



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**AVALIAÇÃO DA CARGA MECÂNICA EM ALUNOS DO 5º ANO
DE MEDICINA DENTÁRIA EM PRÁTICA CLÍNICA NO
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ**

Trabalho submetido por

Miguel Brás Baptista Sérgio

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

outubro de 2019



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**AVALIAÇÃO DA CARGA MECÂNICA EM ALUNOS DO 5º ANO
DE MEDICINA DENTÁRIA EM PRÁTICA CLÍNICA NO
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ**

Trabalho submetido por

Miguel Brás Baptista Sérgio

para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por

Prof. Doutor João Eduardo Fonseca Freitas Dias

e coorientado por

Prof. Doutora Maria Filomena Araújo da Costa Cruz Carnide

outubro de 2019

Agradecimentos

- Aos meus orientadores, Prof. Doutor João Dias e Prof. Doutora Filomena Carnide, pela disponibilidade e orientação para a realização deste projeto;
- À minha família, aos que estão e aos que já não estão presentes, porque sem dúvida nenhuma sem eles não era a pessoa que sou hoje. Agradeço todo o apoio, amor e paciência não só nesta etapa, mas em toda a minha vida.
- Um obrigado especial aos meus pais por fazerem tudo o que está ao seu alcance para me ajudar em todos os momentos, pelo seu carinho, por serem verdadeiros, pelo seu amor incondicional e à minha irmã, por ser a melhor irmã do mundo, a minha melhor amiga e me apoiar em todos os momentos.
- A ti, Carolina, por estes quatros anos de amor, amizade, paciência e por todas as aventuras que fizemos. Sem dúvida que és a melhor namorada que eu poderei ter e espero que o continues a ser por muitos mais anos. Obrigado por tudo.
- À Tété pela disponibilidade e apoio essencial.
- Aos meus amigos, pelo companheirismo, amizade e por muita paciência nestes cinco anos de faculdade, sem dúvida que sem eles não teria sido a mesma coisa.
- A todos os amigos e colegas que fiz nesta faculdade, que me ajudaram não só na realização deste projeto, mas também nestes cinco anos.

Resumo

A incidência de lesões músculo-esqueléticas tem sido um fator extremamente decisivo no abandono da profissão de médico dentista. Por essa razão têm sido desenvolvidos diversos estudos com o objetivo de identificar soluções preventivas, como a utilização de lupas de magnificação, que minimizem o risco destas lesões, permitindo o aumento da produtividade e do conforto dos médicos dentistas.

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o impacto da utilização de lupas de magnificação na carga muscular exercida pelos alunos do 5º ano do IUEM durante a prática clínica; avaliar a carga muscular, estratificada por gênero, ao nível dos complexos articulares do ombro, punho e coluna dorsal; e perceber a influência dos fatores individuais sobre a ocorrência de sintomatologia dolorosa músculo-esquelética.

Tendo em conta a problemática a estudar, optou-se pela metodologia quantitativa, desenvolvendo um estudo observacional analítico transversal, com uma amostra de 25 estudantes. Na primeira fase do estudo desenvolveu-se o projeto de investigação. Na segunda fase iniciou-se a recolha de dados com a aplicação de dois questionários, um para caracterização da amostra e o outro relativo à colheita de informação de saúde músculo-esquelética; fez-se ainda a avaliação antropométrica para definição do perfil morfológico dos participantes e também a quantificação da carga muscular, através do estudo eletromiográfico com e sem a utilização de lupas de magnificação.

Os resultados obtidos permitiram verificar que os valores das médias da carga muscular diminuíram consideravelmente entre uma restauração dentária com e outra sem recurso a lupas de magnificação. A análise estatística mostrou que não existem diferenças estatisticamente significativas no uso ou não de lupas. A estratificação, por gênero, da carga muscular exercida, mostrou que o gênero feminino exerce maior carga muscular, o que vai ao encontro ao descrito na literatura científica. Foi possível verificar também que os fatores individuais estudados não tiveram influência na sintomatologia dolorosa.

Palavras-chave: Ergonomia; Lesões musculoesqueléticas; Lupas de magnificação; Eletromiografia

Abstract

The incidence of musculoskeletal disorders is a decisive factor when it comes to leaving Dentistry. For that matter many studies have been developed in order to identify preventive solutions that may help mitigate the risk of these disorders, increasing productivity as well as dentists' comfort during practice. One of these preventive solutions might be the use of magnifying loupes.

Therefore, the aim of this study was to evaluate if using magnifying loupes can affect 5th year students' muscular load during clinical practice at IUEM; evaluate, by gender, muscular load in shoulder, wrist and spine joint complexes; as well as understand if individual features can influence the happening of musculoskeletal symptomatology.

To better assess these goals, quantitative methodology was chosen, developing a cross-sectional analytical observational study, with a 25-student sample.

On the first phase of this study the investigation process was held. On the second, data was collected through a questionnaire that helped characterize the study's sample as well as participants' musculoskeletal health; participants' anthropological measures were obtained in order to access students' individual features; and muscular load used during work hours was quantified using an electromyograph, both when using and not using magnifying loupes.

The results allowed to verify that muscular load's average values were considerably lower when comparing dental restauration resorting to magnifying loupes to another where loupes weren't used. Stratification by gender showed that feminine gender exerts more muscular load, meeting what is described by scientific literature. Moreover, the individual features studied had no influence on the occurrence of musculoskeletal symptomatology.

Keywords: Ergonomics; Musculoskeletal disorders; Magnifying loupes; Electromyography

Índice

Índice	5
Índice de Figuras	7
Índice de Gráficos.....	9
Índice de Tabela.....	11
Lista de abreviaturas	13
1. Introdução	15
1.1 Do Risco à Prevenção da Lesão Músculo-Esquelética.....	16
1.1.1. Fatores de Risco Externos ao Profissional	16
1.1.2. Fatores de Risco Mecânico	17
1.1.3. Dor na Prática da Medicina Dentária	21
1.1.4 Lesões Músculo-Esqueléticas	22
1.1.5. Prevenção das LMERT	26
1.2. Ergonomia na Medicina Dentária	29
1.2.1. Ergonomia	29
1.2.2. Dentisteria e Ergonomia.....	31
1.2.3. Produtividade	32
1.2.4. Prática clínica	33
1.3. Antropometria, Eletromiografia e Lupas Magnificação.....	35
1.3.1. Antropometria	35
1.3.2 A Eletromiografia.....	39
1.3.3. As Lupas de Magnificação	41
2. Materiais e Métodos	45
2.1. Objetivos, Materiais e Métodos.....	45
2.1.1 Objetivos e Hipóteses do Estudo.....	45
2.2 Desenho do Estudo	46
2.2.1 Fases de Estudo	46
2.3 População do Estudo	51
2.4 Instrumentos Utilizados	52
3.Resultados.....	53

3.1. Caracterização da Amostra	53
3.2 Medições Antropométricas	56
3.2.1 Pregas Adiposas	56
3.2.3 Perímetro dos Segmentos	58
3.3 Caracterização da Saúde Músculo-Esquelética	60
3.4 Medições para a Utilização de Lupas de Magnificação	66
3.5 Lupas de Magnificação e Carga Muscular	66
3.6 Carga Muscular e Género da Amostra	72
4. Discussão de resultados	75
4.1 Lupas de Magnificação e Carga Muscular	75
4.2. Carga Muscular e Género	76
4.3 Fatores individuais e sintomatologia dolorosa	77
5. Conclusões.....	79
Referências Bibliográficas.....	83
Anexos	89
Anexo 1.....	1
Anexo 2.....	2
Anexo 3.....	3
Anexo 4.....	5

Índice de Figuras

Figura 1-Aluno a trabalhar sem lupas (A) e aluno a trabalhar com lupas(B).....	70
Figura 2 - Aluno a trabalhar sem lupas (A) e aluno a trabalhar com lupas(B).....	70
Figura 3 - Aluno a trabalhar sem lupas (A) e aluno a trabalhar com lupas(B).....	71
Figura 4 - Aluno a trabalhar sem lupas (A) e aluno a trabalhar com lupas(B).....	71
Figura 5 - Alunos a trabalhar com lupas.....	71

Índice de Gráficos

Gráfico 1-Distribuição dos alunos por altura (cm).....	53
Gráfico 2-Distribuição dos alunos por peso (Kg).....	54
Gráfico 3-Distribuição dos alunos na prática desportiva.....	54
Gráfico 4- Distribuição dos alunos no número de horas de prática desportiva	54
Gráfico 5-Distribuição dos alunos de acordo com existência de lesão músculo-esquelética	55
Gráfico 6-Distribuição dos alunos no cuidado postural	55
Gráfico 7-Distribuição dos alunos com lesão músculo-esquelética relacionada com o trabalho	55
Gráfico 8-Distribuição dos alunos de acordo com o tempo de lesão	55
Gráfico 9-Distribuição dos alunos de acordo com disciplina com maior dificuldade... 55	
Gráfico 10-Distribuição dos alunos de acordo com a dificuldade em adoção de postura correta	55
Gráfico 11-Distribuição dos alunos de acordo com o uso de dispositivo de magnificação	56
Gráfico 12-Distribuição dos alunos de acordo com a medida do braço(cm)	58
Gráfico 13-Distribuição dos alunos de acordo com a medida do antebraço(cm).....	58
Gráfico 14-Distribuição dos alunos de acordo com a medida do tronco(cm)	58
Gráfico 15-Distribuição dos alunos de acordo com a medida da mão (cm).....	58
Gráfico 16-Distribuição dos alunos de acordo com perímetro do braço em contração (cm)	59
Gráfico 17-Distribuição dos alunos de acordo com o perímetro do braço sem contração (cm).....	59
Gráfico 18-Distribuição dos alunos de acordo com o perímetro do antebraço (cm).....	59
Gráfico 19-Distribuição dos alunos de acordo com o perímetro do tórax (cm)	59
Gráfico 20-Distribuição dos alunos de acordo com o perímetro abdominal (cm)	60
Gráfico 21-Prevalência de sintomas dolorosa por segmento corporal	60
Gráfico 22-Distribuição dos alunos de acordo com a dor no pescoço	61
Gráfico 23-Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos ombros.....	61
Gráfico 24-Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos cotovelos	61
Gráfico 25- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos punhos/ mãos.....	61
Gráfico 26-Distribuição dos alunos de acordo com a dor na região torácica.....	62

Gráfico 27-Distribuição dos alunos de acordo com a dor na região lombar	62
Gráfico 28- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos tornozelos ou pés.....	62
Gráfico 29- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos joelhos	62
Gráfico 30- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nas ancas e coxas	62
Gráfico 31- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos ombros.....	63
Gráfico 32- Distribuição dos alunos de acordo com a dor no pescoço	63
Gráfico 33- Distribuição dos alunos de acordo com a Dor nos cotovelos	63
Gráfico 34- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos punhos e mãos.....	64
Gráfico 35- Distribuição dos alunos de acordo com a dor na região lombar	64
Gráfico 36- Distribuição dos alunos de acordo com a dor na região torácica.....	64
Gráfico 37- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos tornozelos ou pés.....	64
Gráfico 38- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nas ancas e coxas	65
Gráfico 39- Distribuição dos alunos de acordo	65
Gráfico 40- Distribuição dos alunos de acordo com a classificação da dor na região do pescoço	66
Gráfico 41- Distribuição dos alunos de acordo com a classificação da dor na região lombar	66
Gráfico 42- Distribuição dos alunos de acordo com a utilização de óculos.....	66
Gráfico 43-Níveis de carga APDF para os diferentes músculos na realização das duas restaurações (A) sem a utilização de lupas (B) com a utilização de lupas.	67
Gráfico 44-Níveis de carga ADPF para a realização das duas restaurações, (A) sem a utilização de lupas (B) com a utilização de lupas, para os músculos Trapézio e Deltoide.	68
Gráfico 45-Níveis de carga ADPF para a realização das duas restaurações, (A) sem a utilização de lupas (B) com a utilização de lupas, para o grupo muscular Bicipite Braquial.	69
Gráfico 46-Níveis de carga ADPF na realização das duas restaurações (A) sem a utilização de lupas (B) com a utilização de lupas, para os músculos Extensor dos Dedos e Flexor Comum Superficial dos Dedos.....	69

Índice de Tabela

Tabela 1-Protocolo de medição de pregas adiposas adaptado Fragoso & Vieira (2005)	37
Tabela 2-Localização dos elétrodos adaptado de (Carnide et al., 2006)	49
Tabela 3-Protocolo de teste de CVM adaptado de (Carnide et al., 2006)	50
Tabela 4-Tipos de percentil adaptado de (Carnide et al., 2006)	51
Tabela 5-Índice de gordura corporal	57
Tabela 6-Média e desvio padrão dos níveis APDF para as duas restaurações realizadas nos diferentes músculos	68
Tabela 7-Distribuição das Médias das Ordens das Cargas musculares nos 3 percentis para o género masculino (n=12) e feminino (n=13)	72
Tabela 8-Resultados estatísticos relativos ao teste de Kruskal-Wallis e respetivo p-value, por percentil e género.	73

Lista de abreviaturas

ADA- American Dental Association

APDF- amplitude probability distribution function

CM- Centímetros

CVM- Contração voluntária máxima

DGS- Direção Geral de Saúde

EFIC-European Federation of IASP Chapters

EMG- Eletromiografia

Hz- Hertz

IASP- International Association for the Study of Pain

IUEM- Instituto Universitário Egas Moniz

LMRT- Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho

Max- Máximo

mm- Milímetros

MIMD- Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Min- Mínimo

P10- Percentil 10

P50- Percentil 50

P90- Percentil 90

WHO- World Health Organization

X- Média

°C- Graus Centígrados

1. Introdução

Durante a prática clínica é comum os médicos dentistas executarem movimentos que sobrecarregam os músculos e as articulações, principalmente por se tratarem de movimentos repetitivos, o que pode levar ao desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas. Estas representam uma das maiores causas de abandono da profissão. Por esta razão, tem sido crescente a implementação de estratégias de prevenção das lesões, bem como estratégias de minimização o impacto das mesmas na saúde.

A área responsável por estas estratégias e sua implementação é a Ergonomia. Esta consiste na ciência que estuda a interação do Homem com o trabalho por ele executado, tendo um papel de extrema importância tanto na prevenção, como na diminuição da incidência de lesões músculo-esqueléticas, tendo como objetivo *major* proporcionar melhores condições de trabalho, visando um maior grau de produtividade e segurança garantindo a saúde do profissional.

Uma das estratégias recomendada é a introdução de lupas de magnificação, utilizadas inicialmente apenas para melhorar a visão do campo operatório. De acordo com Maillet et al. (2007) e Hayes e Taylor (2015), a utilização destes dispositivos pode também reduzir a sobrecarga muscular, prevenindo o desenvolvimento de lesões, apesar de este ser um ponto ainda pouco documentado na literatura.

A intenção que presidiu à elaboração desta tese foi desenvolver um estudo observacional transversal analítico que avaliasse a carga mecânica dos alunos do 5º ano de Medicina Dentária do Instituto Universitário Egas Moniz (IUEM) durante a sua prática clínica de forma a perceber se a utilização de lupas de magnificação contribui ou não para a adoção de uma postura favorável à realização da sua atividade médica, proporcionando um ambiente mais saudável e seguro para estes profissionais.

Desta forma, foram enunciados os seguintes objetivos para este estudo:

- Avaliar a carga muscular, a nível do membro superior, em alunos do 5º ano do curso de Medicina Dentária;
- Avaliar a carga muscular, estratificada por género, ao nível do complexo articular do ombro, do punho e, em especial, a tensão a que os músculos estão sujeitos quando é mobilizada essa zona anatómica;
- Analisar a associação entre os fatores individuais e a ocorrência de sintomatologia dolorosa nos diversos segmentos corporais do profissional durante a prática clínica.

Este trabalho de investigação apresenta-se organizado em três partes. Na primeira parte expõe-se o enquadramento teórico, constituído por três capítulos, sendo que os dois primeiros fundamentam o estudo no que diz respeito à teoria de apoio ao objeto de estudo (teoria principal) - o primeiro capítulo contém os conceitos relacionados com o risco, a prevenção e a lesão músculo-esquelética e o segundo aborda a importância da ergonomia na Medicina Dentária. No terceiro capítulo fundamentam-se as técnicas de apoio à de pesquisa (teoria secundária) devido ao facto do investigador ser inexperiente nas áreas da antropometria, eletromiografia e lupas de magnificação. Na segunda parte foi abordado o estudo empírico, onde se descrevem os objetivos, materiais e métodos do estudo (capítulo 4). A terceira parte recaiu sobre a apresentação e discussão dos resultados (capítulo 5 e 6 respetivamente) e as respetivas considerações finais na parte quatro.

1.1 Do Risco à Prevenção da Lesão Músculo-Esquelética

Neste capítulo faremos a abordagem aos fatores de risco e prevenção da lesão músculo-esquelética do médico dentista, a descrição da lesão e as suas consequências.

1.1.1. Fatores de Risco Externos ao Profissional

A prática clínica do médico dentista está sujeita a diversos fatores de risco, os quais podem ser externos ao profissional ou mecânicos. Os fatores externos, segundo Dellias (2007), podem ser de natureza física, química, biológica, organizacional e ambiental e social.

No que concerne à natureza física, Oliveira (2011) salienta a importância de uma boa iluminação, pois permite que médico e assistente realizarem tarefas clínicas do ponto de vista visual, de forma eficaz, com segurança, precisão e eficiência. Por outro lado, o autor afirma que a fraca iluminação pode provocar sintomas como cefaleias, problemas nervosos, falta de visão, fadiga do nervo ótico (chamada “visão cansada”), ou mesmo até a perda parcial ou total de visão. O médico dentista está ainda exposto a diversas fontes de ruído produzido por equipamentos, desde compressores de ar, aspiradores, turbinas, contra ângulos, entre outros.

Nos riscos químicos destacam-se as poeiras, os vapores, os gases, o mercúrio, a radiação, os desinfetantes como o hipoclorito de sódio e outros ácidos utilizados na prática clínica. Relativamente à radiação no consultório médico ela poderá ser ionizante (ex.: raio-X) e não ionizante (ex.: raios ultravioleta e infravermelhos), as quais estão associadas ao equipamento médico. Analogamente o calor no consultório pode ser mais um problema, pelo

que neste espaço a temperatura confortável deve respeitar o equilíbrio térmico entre 20 a 24°C, com uma humidade de 40 a 60% permitindo um rendimento adequado (Carneiro, 2005).

Os riscos ambientais estão associados às vibrações produzidas pelos equipamentos, sendo os mais prejudiciais ao organismo os que apresentam frequências baixas, entre 1 a 80 Hz, o que pode levar a lesões ósseas, articulares e a lesões nos tendões (Fiedler, Guimarães, Tonetto, & Bonelli, 2010).

Por último, dos riscos relacionados com os agentes organizacionais, onde fazem parte o trabalho sem assistente, a postura desfavorável durante a assistência do paciente, a falta de atenção e a ausência de planeamento que inclui carga horária excessiva, entre outros (Lida, 2005).

1.1.2. Fatores de Risco Mecânico

Os fatores de risco mecânico ao profissional estão relacionados com o risco de lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT), posturas desfavoráveis dos membros superiores, força excessiva, alta repetição do mesmo padrão de movimento e compressão mecânica dos tecidos.

Segundo Uva, Carnide, Serralheira, Miranda e Lopes (2008) os fatores mecânicos podem afetar de forma diferente os profissionais e provocar um efeito adverso numa da estrutura do corpo, tendo em conta a sua duração, intensidade e frequência. A exposição a estes fatores de risco deve-se a componentes biomecânicos como posturas desfavoráveis, força exercida, repetição de movimentos e exposição a elementos mecânicos associados ao trabalho. Percebendo que as lesões representam uma consequência tardia da sobrecarga continuada de um delicado conjunto mecânico, como os membros superiores e regiões adjacentes, por posturas desfavoráveis, uso incorreto das várias articulações ou pela repetição constante de vários movimentos, é necessário ter em conta o esforço excessivo como fator principal que influencia o prognóstico do aparecimento e desenvolvimento destas lesões, as quais passamos a discriminar de seguida.

As posturas desfavoráveis dos membros superiores segundo Uva et al. (2008), dependem de aspetos como alinhamento biomecânico, orientação espacial das partes do corpo, posição relativamente aos restantes segmentos corporais e a postura corporal durante a prática clínica. Todos os desvios posturais são influenciados pela relação entre fatores individuais e fatores intrínsecos à profissão.

O corpo humano está preparado para receber estímulos e responder aos mesmos. No entanto, sempre que sai da posição normal vertical, os músculos são forçados a exercer forças que sustentam o movimento realizado. Este facto não seria relevante se o movimento fosse dinâmico, mas quando o músculo fica em atividade estática permanente, fica forçado e sob tensão, acumulando ácido láctico, o que pode provocar lesões (Couto 1994 citado por Filho et al., 2011).

Os membros superiores e estruturas adjacentes são os mais exigentemente requeridos pelo médico dentista, sendo que as mãos são as estruturas mais utilizadas. Frequentemente, devido à repetição de movimentos minuciosos e precisos e/ou posições adotadas pelo profissional na sua prática, é-lhe exigida a acomodação numa posição fixa - condicionada pela altura da mesa, altura ou formato da cadeira e encosto, distâncias de alcance e as suas características antropométricas - que consequentemente obrigam a um excesso da força exercida, por vezes desnecessária, que pode resultar na compressão mecânica de estruturas anatómicas importantes (Freivalds & Kong, 2000).

As posições desfavoráveis dos membros superiores ocorrem mais frequentemente, segundo Lida (1993) e Codo e Almeida (1997) (citados por Regis Filho et al., 2011), ao trabalhar com: 1) punho fletido ou estendido em excesso, levando à fricção dos tendões dos músculos abdutor longo do polegar e extensor curto do polegar e consequentemente à compressão dos nervos; 2) braços abdução em excesso levando à compressão do tendão do músculo supra-espinhoso; 3) braços elevados acima do nível dos ombros, podendo levar à compressão do plexo braquial. Bramson et al. (1998) vão mais além e reportam a classificação dos limiares de risco da mão e do punho: 1) flexão - 0° a 15° risco baixo; 16° a 45° risco médio; > 45° risco alto; 2) extensão - 0° a 15° risco baixo; 16° a 45° risco médio; > 45° risco alto; 3) desvio cubital - 0° a 25° risco baixo; 26° a 30° risco médio; > 31° risco alto e 4) desvio radial - 0° a 10° risco baixo; 11° a 20° risco médio; > 20° risco alto. Chaiklieng e Suggaravetsiri (2015) demonstraram que um fator de risco *major* no desenvolvimento de lesões é a postura do médico dentista aquando a realização das diversas tarefas.

A **força excessiva** é outro dos fatores de risco que pode influenciar a saúde do profissional. Couto (1994), refere que o sistema muscular funciona através de alavancas interpotentes, em que o local de aplicação da força fica próximo do ponto de apoio e o ponto de resistência fica distante. Deste modo podemos afirmar que o sistema muscular permite a execução de movimentos amplos, a grandes velocidades, porém contra pequenas resistências. Sempre que existe uma resistência maior do que aquela que os tendões e músculos estão

preparados para suportar poderão ocorrer lesões (Filho et al., 2011). De forma mais específica, Chaffin e Andersson (1984), citados por Regis Filho et al. (2011), referem que os músculos não devem exercer forças isométricas que excedam os 15% a 20% da capacidade máxima dos mesmos, permitindo evitar a fadiga; e nos casos que excedem os 20% deverá ocorrer um período de descanso correspondendo entre 20 a 50 vezes o período de contração, permitindo assim que haja recuperação. No entanto é necessário perceber que a rutura e o estiramento dos músculos podem ocorrer de forma intencional, como é o exemplo da hipertrofia, onde existe rutura propositada dos músculos e consequente regeneração dos mesmos.

As lesões decorrentes de esforços apresentam normalmente sinais e sintomas característicos como a inflamação dos músculos, tendões e nervos, não só da região lombar, mas também na região subescapular entre outras, estando associadas a força excessiva ou posturas incorretas dos membros superiores, nomeadamente da mão e do braço, repetição do mesmo padrão de movimentos, compressão mecânica das estruturas e pouco tempo para executar os trabalhos de forma correta, sendo que estas podem estar associadas a qualquer tipo de trabalho, dependendo da exigência e complexidade dos movimentos (Regis Filho et al., 2011).

De acordo com Couto (1994), citado por Regis Filho et al. (2011), as mãos podem trabalhar com função de preensão ou função de pinça, ficando expostas a diferentes níveis de risco dependendo da força exercida pela mão e punho. Tendo isto em consideração Bramson et al. (1998), vai mais longe definindo os padrões base de força: 1) 0% a 10% da contração voluntária máxima- risco baixo; 2) 10% a 20% da contração voluntária máxima- risco médio e 3) > 20% da contração voluntária máxima - risco elevado.

A alta repetição do mesmo padrão de movimentos é outro fator de risco, devido à velocidade dos diversos movimentos que o ser humano consegue executar. As características dos tendões e a lubrificação interna dos mesmos pelo líquido sinovial permite que não haja resistência e desgaste. Considera-se um movimento de alta repetição aquele que apresenta um ciclo menor que 30 segundos e/ou atividade superior a 50% ou o tempo de trabalho envolvido em movimentos similares dos membros superiores. O que acontece em movimentos de repetição é que o líquido sinovial perde a capacidade de lubrificar, conduzindo ao desgaste dos tendões. Existe também a estrutura denominada cápsula articular, composta por estruturas musculares, que em movimentos repetitivos mantém a secreção líquida entre si e os tecidos, permitindo a lubrificação dos mesmos (Silverstein et al., 1986; Keyserling et al., 1993 citados por Regis Filho et al., 2011).

As lesões derivadas de esforços repetitivos devem ser analisadas dentro do triângulo homem, máquina e ambiente de trabalho, tendo sempre em conta o nível de produtividade, visto que cada profissão tem o seu risco próprio de desenvolver lesões. Quer isto dizer que profissionais que executam tarefas muito repetitivas têm 29 vezes maior risco de contrair lesões nas mãos e punhos (Oliveira, 1991; Barreira, 1994; Codo & Almeida 1997; Assunção 1997 e INSS, 1998 citados por Regis Filho et al., 2011).

As principais ocupações às quais se associam lesões derivadas de esforços repetitivos são: engarrafadores, empacotadores, transportadores de mercadoria, construção civil, inspetores, músicos, secretários, empregados de mesa, costureiros, cozinheiros, talhantes, utilizadores de instrumentos vibratórios, intérpretes de língua gestual, utilizadores de vídeo jogos. A profissão de médico dentista não está representada nas principais ocupações identificadas pelos autores supracitados devendo-se este facto à pouca evidência científica sobre o assunto. No entanto na última década têm vindo a desenvolver-se vários estudos que abordam esta problemática (Cunha et al., 1992; Erdil et al., 1994 citados por Regis Filho et al., 2011).

A **compressão mecânica** funciona como um fator importante em situações de lesão, podendo ser dividida em extrínseca e intrínseca (Uva et al., 2008). Na compressão extrínseca existe uma compressão: 1) do nervo mediano na base da mão por instrumentos; 2) dos tendões dos dedos por instrumentos como a tesoura e as curetas; 3) dos nervos interdigitais na margem lateral dos dedos pelas tesouras; 4) do nervo cubital na região do cotovelo devido ao apoio do cotovelo numa superfície dura; 5) dos tecidos moles do antebraço devido a impactos com quinas vivas das mesas. Na compressão intrínseca existe compressão: 1) do nervo mediano do túnel do carpo levando a inflamação dos tendões ou tenossinovite dos flexores; 2) do nervo mediano no túnel do carpo por flexão ou extensão excessiva do punho; 3) do nervo mediano do músculo pronador redondo, quando o mesmo está inflamado.

Importa ainda referir que os quatro fatores biomecânicos: postura desfavorável, força excessiva, repetição de movimento e a compressão mecânica dos tecidos, estão na origem das lesões por esforços repetitivos. Contudo o desenvolvimento destas lesões não necessita obrigatoriamente da existência dos quatro fatores em simultâneo. Em determinados casos poderá existir apenas um ou dois, mas em intensidade elevada, provocando assim as lesões. Por outro lado, Lym e Carayon (1995) citado por Regis Filho et al. (2011) criaram um modelo etiológico onde afirmaram que as lesões não existem apenas por fatores biomecânicos, mas também por fatores ergonómicos, psicológicos, pelo ambiente de trabalho e por fatores

externos como a vibração dos instrumentos, o frio, o género (vários autores afirmam que nas mulheres existe maior prevalência e desenvolvimento de lesões, normalmente pela musculatura menos desenvolvida e por isso mais predisposta), e traumatismos anteriores.

Numa abordagem complementar Sakzewski e Naser-ud-din (2015), apresentam outros fatores a ter em consideração como o género, a idade, o número de horas que o profissional trabalha por dia e por semana, o nível de stress no trabalho, os tempos de pausa, as lesões pré-existentes e as posturas adotadas durante a prática.

1.1.3. Dor na Prática da Medicina Dentária

Para a Direção Geral da Saúde (DGS), a dor consiste numa perceção pessoal, normalmente em resposta a um estímulo nocivo, sendo que por vezes pode ocorrer sem o estímulo. Esta relação entre perceção e estímulo é variável de indivíduo para indivíduo. Tendo isso aprovada em 2001 pela DGS uma norma resultante do Plano Nacional de Luta Contra a Dor, onde esta passou a ser considerada o 5º sinal vital.

A dor pode ser classificada em aguda e crónica. A dor aguda consiste no sintoma limitado a um período temporal, que pode e deve ser controlado; a dor crónica consiste na dor que persiste após a cura da lesão que a originou, ou impossibilidade de objetivar a lesão, sendo neste caso necessário encarar a dor não como um sintoma, mas sim como doença, o que é reconhecido pela *European Federation of IASP Chapters* (EFIC) desde 2001. A mesma pode ser também classificada pela perceção do doente através de várias escalas, 1) escala visual analógica (EVA), onde o doente assinala com uma cruz numa linha a intensidade da dor, de sem dor a dor máxima; 2) escala numérica, que consiste numa escala numérica de 0 (sem dor) a 10 (dor máxima); 3) escala quantitativa (EQ), em que o doente classifica a intensidade da dor de acordo com: “sem dor”, “dor ligeira”, “dor moderada”, “dor intensa” ou “dor máxima”; 4) escala de faces, onde o paciente assinala a face que melhor representa a intensidade da dor.

Para entendermos a dor na prática da Medicina Dentária temos de perceber a sua causa e como a tratar. Foi realizado um estudo com o objetivo de analisar a dor nos médicos dentistas, que revelou que grande parte dos inquiridos apresentava dor crónica (> 6 meses), sendo que o membro superior era o mais afetado, seguido da coluna e do pescoço. Dos 358 inquiridos 284 procurou assistência médica, sendo que 129 fez o uso de medicamentos no último mês e 121 abandonou o trabalho (Barbosa & Filho, 2001). Deste modo, é possível afirmar que as regiões: lombar, punho, pescoço e ombros, são das regiões com maior

prevalência no que diz respeito ao desenvolvimento da dor. Tendo isso em consideração passaremos a descrever a dor nessas regiões.

A **dor na região lombar** mostrou ser das mais problemáticas. Numa revisão sistemática da literatura, desenvolvida por Hayes e Cockrell (2009) que incluía estudos sobre dor realizados em diferentes países, os autores afirmaram que a região lombar foi a mais afetada.

Na mesma revisão e relativamente à **dor na região do punho** os autores demonstraram que a sintomatologia dolorosa associada às lesões músculo-esqueléticas poderiam ter o seu início durante os anos de faculdade e primeiros anos de profissão, sendo que a síndrome do túnel do carpo é a lesão com maior prevalência.

A **dor na região do pescoço e dos ombros** é por vezes descrita em conjunto, mas pode ser descrita em separado. Um estudo dinamarquês demonstrou que 60% dos médicos dentistas apresentavam dor quer no pescoço, quer nos ombros. Semelhantes resultados foram descritos num estudo sueco, onde foi analisada a região superior do corpo. Um estudo em Queensland, Austrália, revelou serem estas regiões que apresentaram maior prevalência de dor. Já outros estudos nos Estados Unidos e na Arábia Saudita mostraram uma prevalência de 20% de dor nestas regiões (Hayes & Cockrell 2009).

1.1.4 Lesões Músculo-Esqueléticas

O desenvolvimento de lesões é potenciado após o aparecimento de dor, caso se mantenha o ciclo de desequilíbrio e não forem tomadas medidas para mitigar ou eliminar esta sintomatologia, que se pode evidenciar de forma progressiva, com alterações quer a nível muscular quer a nível articular (Naqvi, 2015).

De acordo com a *World Health Organization* (WHO) (2002), lesão músculo-esquelética consiste na “*perturbação nos músculos, tendões, articulações, nervos periféricos ou sistema vascular resultante de um evento agudo ou instantâneo*”. As lesões músculo-esqueléticas afetam diferentes partes do corpo desde ombros, pescoço, braços, mãos, punhos, entre outros. Estas lesões estão associadas a síndromes de dor crónica, incluindo um conjunto de doenças inflamatórias e degenerativas do sistema músculo-esquelético. Sendo que Regis Filho (2001), citado por Santos (2015), considerou que as lesões músculo-esqueléticas consistem no conjunto de lesões que afetam músculos, tendões, articulações, vasos e nervos tendo a sua origem em profissões que requerem movimentos rotineiros e que requisitam um uso excessivo do sistema músculo-esquelético. Quando relacionadas com o trabalho,

adquirem outra nomenclatura, passando a designar-se lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT) (Uva et al., 2008).

Chovet (1978), realizou diversas pesquisas com o objetivo de identificar as principais alterações na saúde do médico dentista. Os resultados mostraram que a fadiga emergia em primeiro lugar, juntamente com os distúrbios nervosos, dos quais o stress tem maior prevalência. Imediatamente a seguir emergem os distúrbios vertebrais e as dores posturais, seguidos de problemas de visão, cardíacos e distúrbios alérgicos (Regis Filho et al., 2011). Numa abordagem diferente, Gupta (2014) descreveu que os sinais das lesões músculo-esqueléticas consistem numa diminuição da sensibilidade, do alcance da pega, da força de preensão, perda do movimento normal e da coordenação. Outros sintomas podem fazer-se sentir, tais como fadiga excessiva na região dos ombros e pescoço, sensação de dormência ou queimadura, ou dor nos braços, câibras nas mãos e hipersensibilidade tanto nas mãos como nos dedos.

Muitas destas lesões surgem como consequência de posturas desfavoráveis suportadas por longos períodos de tempo, pela posição de sentado, ou pela posição em pé, ou até de movimentos excessivos de flexão ou extensão. Para além disto, é exigida muita precisão e concentração por parte do profissional, o que torna os fatores de risco mais prevalentes (Finsen, Christensen, & Bakke, 1998). Outro aspeto relevante no desenvolvimento das LMERT é a sua origem. Ao determinar a origem e os fatores de risco, a intervenção ergonómica pode ajudar a mitigar os danos e até preveni-los. Desta forma diversos estudos têm sido realizados em várias etapas da carreira dos médicos dentistas, sendo que a etapa que apresenta maior risco é a pré-formação. Num estudo realizado por Presoto e Wajngarten (2016), foi possível concluir que esta etapa apresentava maior risco devido a limitação do campo operatório, repetição de movimentos, utilização de instrumentos manuais, utilização de equipamento não ergonómico e a falta de treino. Para que isto não aconteça estes conteúdos devem ser ministrados na formação inicial (licenciatura), tanto a nível teórico como a nível prático e com a introdução de novos e melhores instrumentos, como forma de prevenção de lesões.

Relativamente às regiões com maior prevalência de lesões, a coluna é a área do corpo com maior suscetibilidade a lesões, sendo que as regiões da coluna de maior desgaste são os segmentos móveis, mais especificamente a transição da coluna cervical para o tórax (C5-C6-C7) e na região lombar (L4-L5-S1) (Simões, Santiago, Soares, António, & Pereira, 2008). No entanto, na profissão de médico dentista, as regiões com maior incidência de lesão são as regiões do pescoço e ombros, constituindo 65-75% dos casos, existindo também uma grande

prevalência na região lombar e região do punho/mão (Åkesson, Balogh, & Hansson, 2012). Em seguida vamos passar a descrever as lesões com maior prevalência na profissão de médico dentista.

As **lesões da coluna vertebral**, como as contraturas musculares, são normalmente a primeira resposta do corpo a um acontecimento stressante, sendo que na profissão de médico dentista são desenvolvidas com maior incidência na coluna cervical e na lombar. Na coluna cervical existe um aumento da atividade muscular devido ao trabalho ser efetuado com os membros superiores em extensão ou sem estarem apoiados (Faria, 2011). Na região lombar a contratura tem o seu desenvolvimento por aumento da atividade dos músculos da lombar, sendo que estas também podem ser uma consequência de inclinações desfavoráveis do corpo. A hérnia discal, a cervicalgia, a dorsalgia e a lombalgia são lesões relacionadas com a presença de uma contratura que leva a uma hipomobilidade vertebral e compressão nervosa, que resulta no desenvolvimento de hérnias discais. É necessário entender que no desenvolvimento destas hérnias discais, é comum a presença de cervicalgias, dorsalgias e lombalgias (Naqvi, 2015).

As **lesões no pescoço e nos ombros** são muitas vezes acompanhadas de mialgia do músculo trapézio. Para Faria (2011), o trapézio é dos músculos mais requisitados em Medicina Dentária, visto que qualquer tarefa que envolva a elevação dos ombros ou rotação do pescoço, requer a sua ativação. A lesão mais frequente é a síndrome do desfiladeiro torácico, que consiste numa patologia que afeta o ombro, braço e a mão. Existem diferentes causas desta patologia, sendo que a mais comum é a compressão dos nervos e artérias do braço na saída torácica. Esta surge devido a movimentos repetitivos do braço que levam a uma alteração no triângulo constituído pela clavícula, primeira costela e o músculo esternocleidomastóideo, comprimindo o feixe neuro-vascular do braço. A síndrome é caracterizada por dor intermitente durante os movimentos de elevação dos braços, diminuição da força ou paralisia do quarto e quinto dedos e edema no membro superior (Hagberg & Wegman, 1987, Serralheira et al., 2007 citado por Faria, 2011).

As **lesões no ombro e braço** poderão ser a síndrome do impacto ou invasão e a tendinite da coifa dos rotadores. Relativamente à primeira, o processo inflamatório é devido à compressão das fibras do músculo supra-espinhoso, no acrómio, devido a movimentos de abdução do braço acima dos 45º graus. O diagnóstico desta lesão é realizado com base na história clínica do indivíduo e num exame físico, sendo por vezes necessário exame radiológico de modo a confirmar a presença de um acrómio anormal ou mesmo de

anormalidades na articulação. Pode também ser realizado através dos sinais e sintomas de dor generalizada do ombro e dor na elevação do braço para o lado ou para a frente do corpo em situações precoces. Num segundo momento o desconforto é devido à rigidez da articulação, com dor aguda ao levar o braço ao glúteo (Regis Filho et al. 2011). A segunda lesão ocorre na coifa dos rotadores, sendo esta composta pelos músculos que têm a sua inserção na grande tuberosidade do úmero, conferindo estabilidade ao ombro. A tendinite é a inflamação de um ou mais tendões dos músculos da coifa, sendo que na profissão de Medicina Dentária esta patologia é recorrente, e o tendão mais afetado é o do músculo supra-espinhoso (Naqvi, 2015).

Nas **lesões no cotovelo**, a que tem maior prevalência é a epicondilite lateral. Esta lesão provém da inflamação da inserção dos músculos responsáveis pela supinação e extensão do punho, levando ao aparecimento de dor, normalmente associada aos praticantes de ténis pela exigência que é requerida da musculatura, no entanto pode desenvolver-se em qualquer pessoa. A característica principal desta lesão é dor no epicôndilo, tendo como causa mais frequente pequenos rasgos do tendão, que apesar de começarem a cicatrizar devido ao contínuo uso, desenvolvem um processo degenerativo angiofibroblástico com dor e fragilidade do tendão. Segundo Pecina et al. (1991, citado por Regis Filho et al., 2011), a epicondilite ocorre pela ausência de vascularização do músculo e pelo uso excessivo do mesmo, provocando uma super-estimulação dos terminais nervosos e consequente inflamação asséptica. Normalmente a dor está mais localizada no epicôndilo, mas poderá estar presente no antebraço.

As **lesões do punho e da mão** podem manifestar-se pela síndrome do túnel do carpo e síndrome de DeQuervain. A síndrome do túnel do carpo é a patologia mais frequente em Medicina Dentária, representando 90% das neuropatias. Esta patologia, para muitos investigadores, é a mais prevalente nesta profissão devido à repetição de movimentos e à utilização de instrumentos (turbina e contra ângulo) que produzem vibrações. Quando os profissionais realizam movimentos repetitivos de flexão e extensão do punho, pode desenvolver-se um espessamento da bainha protetora dos tendões, originando tensão e compressão do nervo mediano, agravando esta síndrome. Quanto ao tratamento, a primeira atitude a tomar deverá ser manter o punho em posição neutra, diminuindo a tensão, seguida da realização de pausas regulares ou diminuição de movimento que requerem torção, agarrar e/ou girar objetos. Em casos em que as atitudes de proteção não são suficientes é necessário recorrer à farmacologia, utilizando anti-inflamatórios orais ou mesmo recorrer a uma injeção de cortisona para estádios iniciais e com efeito normalmente temporário. Em situações onde

os procedimentos conservadores falham é necessário recorrer à cirurgia (Monteiro, 2017). A síndrome de DeQuervain, consiste na inflamação da bainha comum dos tendões do abductor longo do polegar e do extensor curto do polegar. Esta síndrome resulta da realização de tarefas tanto profissionais como domésticas que requerem na sua execução um desvio do osso cúbito e na realização de força (Regis Filho et al., 2011). A dor numa fase inicial, é localizada no punho, antebraço e por cima do polegar. Inicialmente também pode surgir alteração da sensibilidade ao toque de lado do polegar na região do antebraço devido ao aumento de fricção dos tendões nesta região, podendo com o tempo e com a prática clínica, haver degradação com irradiação para outras regiões (Serralheira et al. 2007 citado por Faria, 2011).

Para além das LMERT descritas anteriormente podem ainda surgir, com menor incidência, patologias ao nível do punho e mão tal como a síndrome do canal de Guyon e dedo em gatilho; ao nível do cotovelo e antebraço como a epicondilite medial ou cotovelo de golfista, a síndrome de túnel cubital e túnel radial, a síndrome da intersecção, a síndrome do supinador, a síndrome do pronador redondo e a síndrome do interósseo posterior e anterior; ao nível do ombro e braço, como a tendinite da cabeça longa do bicipite ou a tendinite bicipital; e ao nível do pescoço pode emergir a síndrome tensional do pescoço.

1.1.5. Prevenção das LMERT

Como foi possível comprovar até este momento, no desenvolvimento de lesões na prática clínica estão envolvidos diversos fatores de risco. Conhecendo os fatores de risco e respeitando os princípios da Ergonomia, o médico dentista pode prevenir lesões, evitando ou diminuindo o seu desenvolvimento.

De acordo com Mulimani et al. (2014), a nível físico podemos intervir nos fatores mecânicos, através da implementação de condições físicas favoráveis à adoção de uma postura de trabalho favorável, mantendo a curvatura lombar aquando sentado, com inclinação do apoio lombar 15° para a frente, da proximidade ao paciente posicionando os joelhos debaixo da cadeira do paciente, no ajuste da cadeira para uma postura favorável, na utilização de um banco/sela ergonómica e na utilização de magnificação. Em modo de complemento, o médico deve evitar posturas estáticas, alternando entre trabalhar sentado e em pé, reposicionar os pés, colocar o paciente na correta posição de acordo com o trabalho a realizar, evitar a torção do corpo, mas também introduzir períodos de pausa e de alongamentos entre consultas ou mesmo durante a consulta. Estas medidas, favorecem o fluxo sanguíneo para os

músculos e a produção de fluído sinovial nas articulações, de forma a reduzir o desenvolvimento de *trigger points*, aumentando a nutrição nos discos vertebrais e ao mesmo tempo favorecendo o relaxamento do sistema nervoso. Realizar aquecimento muscular antes da prática clínica é outra técnica a considerar (Valachi & Valachi, 2003). Com o desenvolvimento da prática clínica com a utilização de equipamentos concebidos com preocupações ergonómicas, mas também de medidas organizacionais como o trabalho a quatro mãos, foi possível intervir nos fatores cognitivos, diminuindo o nível de stress na prática clínica (Multimani, 2015).

Outras formas de prevenção são exercícios de relaxamento, educação dos clínicos relativamente aos conhecimentos ergonómico e exercício físico. De acordo Bauk (1990), citado por Valachi e Valachi, (2003) e por Filho et al. (2011), a realização de exercícios alongamento previne lesões, deste modo existem várias recomendações que deverão ser respeitadas antes de os realizar, entre as quais: o médico dentista deve consultar um profissional habilitado, não deve realizá-los em músculos que estão debilitados, deve parar caso exista dormência na região afetada, deve realizar exercícios de força três a quatro vezes por semana e exercícios de alongamento diariamente. Outra forma de prevenção, como já falado, é a educação dos clínicos através do conhecimento da Ergonomia, onde o médico dentista deve procurar formação contínua relativamente não só a lesões músculo-esqueléticas, mas também à forma de as prevenir (Valachi & Valachi, 2003). A outra forma de prevenção é o exercício físico. A atividade física constitui um instrumento de promoção de saúde, visto que contribui para a diminuição do sedentarismo, controlo do stress e melhoria do desempenho do profissional (Lima, 2008).

Contudo, é importante referir que um estudo realizado por Roll, Tung, Chang e Forrest (2019), concluiu que existe falta de evidência no campo da prevenção e reabilitação no que diz respeito às lesões músculo-esqueléticas. Também foi possível concluir que muitos destes sinais, sintomas e desenvolvimento de lesões começam aquando da formação dos profissionais, sendo que a intervenção precoce é fundamental.

1.2. Ergonomia na Medicina Dentária

1.2.1. Ergonomia

O termo ergonomia provém do grego “Ergon” e “Nomos” tendo como significado leis ou normas do trabalho. O termo foi utilizado pela primeira vez por Jastrzebowski em 1857, no artigo “*Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho*”, e baseava-se nas leis objetivas da ciência sobre a natureza (Brás, 1996, citado por Garbin, 2018).

A Ergonomia consiste na adaptação não do Homem, mas sim do posto de trabalho, dos instrumentos, das máquinas, dos horários e do meio ambiente às suas necessidades. A intervenção na conceção de cadeiras, na produção de equipamentos e instrumentos mais ajustados à natureza da atividade, na criação de melhor iluminação do campo clínico, na orientação dos horários de trabalho e de pausas, nos exercícios de relaxamento e de descompressão entre consultas, são algumas das mudanças que podem ser implementadas e ter impacto num trabalho mais fácil, menos cansativo e mais eficiente (Grandjean, 1998, citado por Maciel Júnior e Catai, 2015). Tendo isto em conta, pode afirmar-se que a Ergonomia tem um papel fundamental no dia-a-dia do trabalhador, nomeadamente no conforto, segurança e desempenho das diversas atividades profissionais (Daher, Oliveira, Vidal, & Paes, 2014).

Na prática da Ergonomia existem **duas correntes de pensamento** que, apesar de distintas, se complementam. A primeira corrente de pensamento é a anglo-saxónica, que se desenvolveu através da realização de pesquisas controladas permitindo a adaptação das ferramentas ao Homem, intitulada de *human factors*. Esta abordagem tem como objetivo melhorar as condições de trabalho através da ciência. A segunda corrente é francófona, tendo como foco o trabalho a realizar pelo Homem e a interligação entre ele e a sua produtividade. Esta corrente, contrariamente à anglo-saxónica, desenvolve-se através de pesquisas em ambientes controlados de maneira a eliminar os fatores prejudiciais para a saúde do trabalhador (Montmollin, 1990; Deliberato 2002, citados por Luís, 2009).

Os **princípios da Ergonomia** devem respeitar cinco premissas fundamentais: diminuição da força exercida, diminuição de movimentos repetitivos, diminuição da redução da compressão mecânica, diminuição da tensão muscular e correta postura no posto de trabalho (Vieira, 1999, citado por Santos, 2015). Tendo em conta estas premissas, Freitas (2016), considera que os princípios ergonómicos podem ser utilizados

nos vários domínios da intervenção humana tais como a Ergonomia física, a cognitiva e a organizacional. A Ergonomia física permite avaliar as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, através do estudo da postura no trabalho, no manuseamento de ferramentas e materiais, assim como os distúrbios músculo-esqueléticos relacionados com o trabalho, segurança e saúde. A Ergonomia cognitiva avalia os aspetos cognitivos (como memória, perceção, rácio, resposta motora) e a relação com a carga mecânica no trabalho, desempenho, especialidade, redução do stress e as interações entre o Homem e a máquina. A Ergonomia organizacional tem como objetivo otimizar os sistemas sociotécnicos, comunicações, projetos de trabalho, trabalhos de grupo, teletrabalho, gestão de qualidade, entre outros.

A Medicina Dentária, é uma profissão em que os médicos dentistas precisam de um ambiente adaptado às suas características físicas, no sentido de responder aos princípios ergonómicos que permitem minimizar as lesões músculo-esqueléticas, de entre outras. Estes profissionais de saúde passam a maior parte do tempo sentados, o que nos permite dizer que estamos perante uma profissão estática, onde a postura e o movimento são duas variáveis delimitadas pelas condições de realização da tarefa e pela natureza do trabalho. Para uma correta postura são acionados vários grupos musculares que fornecem a força, ligamentos que auxiliam os músculos e as articulações, para que em simultâneo os músculos e os ligamentos possam atuar. Por vezes, as posturas e movimentos não são os mais favoráveis devido a vários fatores ou à incorreta utilização de instrumentos que do ponto de vista ergonómico não são os mais indicados, o que leva a um maior dispêndio de energia e à probabilidade de surgir sintomatologia dolorosa ao nível do pescoço, região lombar, ombro, membros superiores entre outras regiões do sistema músculo-esquelético, ou quando o profissional realiza movimentos repetitivos, tais como os existentes nas especialidades como dentisteria, endodontia e periodontologia, em que ocorre uma maior carga muscular sobretudo nas regiões do ombro e punho (Gilad, 1995).

Várias pesquisas na área da Ergonomia concluíram que a maioria dos instrumentos utilizados na prática clínica não respeitavam os princípios ergonómicos (Medeiros, 1973), o que levou à adoção de posturas desfavoráveis pelos médicos dentistas (Dul & Weerdmeester, 1998, citado por Filho et al., 2011). O desenvolvimento de instrumentos que permitiram uma postura mais favorável teve início no fim dos anos noventa do século passado (1995) (Regis Filho et al., 2011). A investigação desenvolvida por Couto (1995), estabeleceu algumas regras para assegurar uma postura favorável, das

quais se destacam que o corpo deve trabalhar de forma a manter uma postura favorável para o trabalho a realizar, onde o movimento perpendicular ao eixo de rotação (torque) deve ser o mais perto de zero, o posto de trabalho deve estar predisposto para que o profissional trabalhe o mais vertical possível, evitando posturas cifóticas do tronco e elevação dos membros superiores, e devem ser eliminados os esforços estáticos e contínuos, o que veio a ser corroborado por Gomes (2010). Garbin et al. (2018) acrescentam que a redução da fadiga conferindo maior conforto tanto para o médico como para o paciente, diminui o stress a que o profissional está sujeito, sendo isto um dos objetivos da Ergonomia. Os mesmos salientam que o stress que advém da fadiga é dos fatores primordiais para o desenvolvimento de lesões relacionadas com o trabalho. O estudo de Gupta et al. (2014), revelou ainda que 30% dos médicos dentistas abandona a profissão devido a lesões relacionadas com a mesma.

Em síntese, Dul e Weerdmeester (2004), afirmaram que a Ergonomia estuda os aspetos posturais, os movimentos corporais (em pé e sentado, de puxar e de empurrar ou mesmo até movimentos de levantar cargas), tendo sempre em consideração os fatores ambientais (ruídos vibrações, iluminação, clima), agentes físico-químicos, bem como as informações captadas por qualquer um dos sentidos (visão, tato, audição, olfato ou paladar), deste modo permitindo a realização da avaliação das diferentes tarefas e cargas, com o propósito de eliminar o desconforto, a insegurança, a ineficiência e promover novas formas de adaptação ao Homem.

1.2.2. Dentisteria e Ergonomia

Na profissão de Medicina Dentária tanto na investigação como na prática clínica, foram desenvolvidos esforços para tornar a profissão o menos desgastante possível. Isto porque, do ponto de vista ergonómico, o médico dentista está sujeito a diversos fatores que influenciam a correta postura, sendo que a rotação do corpo para uma melhor visão dos dentes nas arcadas é das que mais afeta o mesmo.

A dentisteria é uma área da Medicina Dentária em que o médico dentista é fortemente afetado por posturas desfavoráveis. São diversos os fatores que podem predispor a lesões posturais, as quais emergem muitas vezes por falta de visão para o campo cirúrgico. Nesta área o médico dentista realiza primariamente um tratamento restaurador com a remoção da cárie e restauração dos dentes do paciente. Para isso o médico dentista avalia a extensão da lesão cariosa com auxílio a exames clínicos e radiológicos definindo o tratamento mais indicado. No que diz respeito à remoção da

lesão cariosa, o médico pode recorrer a instrumentos manuais e/ou a instrumentos mecânicos (turbina e o contra ângulo), que podem interferir com a segurança e saúde do médico dentista (Ergonomia física). Após a remoção da lesão deve ser realizada a restauração das estruturas perdidas. Relativamente ao material restaurador, este pode ser direto (amálgama, compómeros, ou ionómeros de vidro) ou indireto (*onlay*, *inlay* ou mesmo coroas), tendo como objetivo final a aquisição da melhor anatomia dentária (Mondelli et al., 2008).

Esta circunstância criou a necessidade de melhorar não só os dispositivos médicos, mas também as condições físicas e organizacionais adequadas à adoção de posturas favoráveis, daí a importância de desenvolver investigação que saliente a importância da Ergonomia na dentisteria.

Importante referir que no estudo de Garbin et al. (2018), que tinha como objetivo identificar os conhecimentos ergonómicos dos médicos dentistas, os resultados mostraram que 75% dos médicos inquiridos consideravam a importância deste conhecimento na prática clínica, no entanto, 70% destes médicos não sabiam identificar os princípios ergonómicos. Relativamente à visão indireta, constatarem que 74% dos médicos tinha dificuldade na visão indireta, e que 61% tinha dificuldade no posicionamento do paciente. Noutro estudo, foi possível concluir que as noções de Ergonomia são semelhantes entre médicos e estudantes, embora a maioria dos estudantes afirme que não têm formação suficiente para a prática clínica (Moreira, 2016).

1.2.3. Produtividade

Todos os animais apresentam diferentes ritmos biológicos que se repetem com regularidade e diferem de acordo com a fisiologia, psicologia, temperatura corporal, sistema cardiovascular, tónus muscular, e que influenciam a sua produtividade (Regis Filho et al., 2011). Esta teoria levou a que os profissionais fossem alterando a sua perspetiva do trabalho e adaptando à prática clínica, quer a nível da precisão dos movimentos, quer a nível da visão, quer ao nível muscular. A investigação tem vindo a afirmar que longos períodos de tempo de trabalho levam a um desgaste tanto a nível físico como psicológico, criando problemas como stress, lesões musculoesqueléticas, lesões dérmicas, problemas articulares, ósseos, entre muitos outros. Carneiro (2005) veio confirmar as conclusões num estudo sobre produtividade, realizado na Alemanha, que mostrou variações durante o trabalho, sendo que de manhã a produtividade ronda os 80%

e só após uma hora de trabalho é que realmente existe uma produtividade de 100% da capacidade de trabalho, mantendo-se esta produtividade por cerca de duas horas.

Relativamente à produtividade no período da tarde, se houver um descanso de uma hora e trinta minutos, a produtividade chegará aos 80% sendo que demora cerca de 2 horas a chegar aos 90%. Para existir uma produtividade de 100% o tempo de descanso deve corresponder ao mesmo tempo dispensado pelo médico durante o período de trabalho. Assim, o pico de produtividade atinge a capacidade máxima entre as 50 e as 60 horas semanais (Barros, 1991, citado por Regis Filho et al., 2011). Um outro estudo que avaliou a interferência da dor na produtividade do médico dentista (Maehler, 2003), revelou que com aumento da carga horária diminuía a produtividade e, como consequência, aumentava a sintomatologia dolorosa.

1.2.4. Prática clínica

A Ergonomia é de grande importância para a prática clínica, sobretudo no que concerne à utilização de instrumentos e equipamentos, e também à forma como o médico dentista se apropria dos princípios ergonómicos para melhorar a sua produtividade no trabalho.

Tendo em conta os aspetos relatados por Assunção e Rocha (1994), se o profissional tiver acesso a equipamento ergonómico para realizar a prática clínica, o risco de existirem possíveis lesões diminui e a produtividade aumenta, assim como a satisfação e a motivação para a prática profissional (citados por Santos, 2015).

O espaço físico também tem um papel fundamental no conforto quer para o médico, como para o assistente e paciente Barros (1993), citado Júnior e Catai (2015). Tendo isso em consideração foram estabelecidas zonas concêntricas designadas por A, B e C. A zona A corresponde ao espaço dedicado à zona de transferência (zona até 50 centímetros da boca do paciente e onde vão estar todos os instrumentos que irão ser utilizados); a zona B que corresponde à máxima área que o médico consegue alcançar com o braço esticado (nesta área deve estar a mesa auxiliar e armários) e a zona C que corresponde à área total do consultório. Podemos afirmar que se estas características forem respeitadas, vão permitir um ambiente de segurança, que promove uma prática clínica de qualidade (Regis Filho et al., 2011).

Relativamente ao equipamento utilizado na prática da Medicina Dentária, este varia de área para área, e de profissional para profissional. Ainda assim podemos referir que os equipamentos mais utilizados são o banco do médico, a cadeira do paciente e

instrumentos como a turbina e o contra ângulo. Como o médico dentista passa a maior parte do seu tempo sentado, uma das condições fundamentais é que o banco do médico dentista seja ajustável, tenha rodas e um suporte para a região lombar, permitindo que o médico dentista se consiga movimentar facilmente, diminuindo o esforço exercido. O banco deve permitir que o médico tenha uma posição sentada natural e fácil, com um correto posicionamento da pélvis, resultando numa posição saudável (MedSUPPORT, 2013). A cadeira do paciente deve permitir que este esteja deitado, numa posição horizontal de supinação, face virada para cima, com encosto ajustável para a cabeça, permitindo assim que o médico tenha um bom acesso à cavidade oral e possibilitando a visão das quatro arcadas, tanto em visão direta como em visão indireta (Carneiro, 2005). Deste modo a cadeira do paciente deve ter um suporte para a cabeça, pescoço e ombros, sem que estes fiquem num plano inferior ao das costas e fique facilitada a visão do médico (MedSUPPORT, 2013).

Os instrumentos utilizados pelo médico dentista na prática clínica apresentam vários *design*, várias formas e vários tamanhos, de acordo com a área e tarefa a realizar. Os instrumentos devem obedecer a características específicas (tamanho, diâmetro do cabo, configuração da superfície, forma, e peso, tendo em consideração o seu alinhamento na mão, a mobilidade e a manutenção da possível extremidade cortante) que permitam diminuir a possibilidade de desenvolver LMERT (Simões et al., 2008). Teles (2009), acrescenta que uma das estratégias para prevenir o aparecimento e o desenvolvimento de LMERT, é que os instrumentos, quer sejam manuais, quer sejam mecânicos, cumpram características específicas relacionadas com o seu peso e forma e que o seu posicionamento na mão obedeça às regras ergonómicas.

Em síntese, se todos os princípios ergonómicos forem respeitados e os instrumentos permitirem uma baixa exigência no seu uso, um fácil manuseamento e uma redução da força exigida ao médico dentista, serão promovidos ambientes saudáveis, seguros, confortáveis e eficientes tanto para a vida quotidiana como para o trabalho. Desta forma, é possível concluir que a Ergonomia retira conhecimentos de áreas como a antropologia, biomecânica, psicologia, toxicologia, eletrónica, informática e gestão de recursos, aplicando-os na prática e permitindo que exista uma melhoria da qualidade de vida, contribuindo para a prevenção das doenças músculo-esqueléticas e doenças psicológicas relacionadas com o trabalho (Santos, 2015).

1.3. Antropometria, Eletromiografia e Lupas Magnificação

Neste capítulo será feita a abordagem aos conceitos relacionados com o estudo antropométrico do indivíduo, salientando algumas das principais medidas antropométricas. Em seguida uma breve descrição da técnica da eletromiografia e por último serão apresentadas as lupas de magnificação, no que concerne à sua tipologia, *design* e propriedades e a sua relação com a prática da Medicina Dentária.

1.3.1. Antropometria

A composição corporal pode ser avaliada com recurso a três tipos de técnicas: direta, indireta e duplamente indireta. Gonçalves e Mourão (2008) consideram que as técnicas diretas consistem na separação e pesagem de cada um dos componentes do corpo isoladamente; que as técnicas indiretas consistem na pesagem dos vários componentes corporais, não fazendo a sua separação; e que as técnicas duplamente indiretas são derivações das técnicas indiretas. As técnicas diretas são complexas e não exequíveis para pessoas vivas, para além de que são bastante dispendiosas, o que torna pouco viável a sua utilização. Deste modo existe uma procura por técnicas menos dispendiosas, como é o caso da Antropometria, uma técnica duplamente indireta.

A Antropometria, é o ramo das ciências biológicas que tem como objetivo o estudo das características da morfologia humana. Para Sobral (1985), citado por Fragoso e Vieira (2005, pag.1), “o método antropométrico baseia-se na mensuração sistemática e na análise quantitativa das variações dimensionais do corpo humano”.

As mesmas autoras mostraram que se pode classificar a antropometria segundo as suas principais medidas antropométricas: medidas lineares, onde se enquadram alturas, comprimentos e diâmetros; medidas circunferências ou perímetros; medidas cutâneas; medidas das pregas adiposas; medidas da composição corporal; índice antropométricos e medidas somatotipológicas.

A Cinantropometria relaciona a antropometria e a biométrica, através do estudo de medições relativas à morfologia externa do corpo humano - como segmentos, alturas, diâmetros, perímetros - e pregas/dobras adiposas/cutâneas com grande precisão (Beunen e Borms, 1990, citado por Tereza & Böhme, 2000).

1.3.1.1 Planos de Referência e Medidas Antropométricas

Para a caracterização antropométrica é necessário recorrer a medidas antropométricas como a altura, o comprimento, diâmetros e perímetros, que apenas são possíveis de determinar através de planos de referência e de instrumentos de medição.

“Os planos de referência são os mesmos utilizados pela anatomia e compreendem o plano mediano (eixo longitudinal) que divide o corpo em duas metades iguais, uma esquerda e outra direita. Paralelamente a este está o plano sagital ou ântero-posterior. Na perpendicular ao eixo longitudinal temos o plano horizontal que divide o corpo numa parte superior e numa parte inferior e os planos transversais que, quando se referem aos membros, embora sejam perpendiculares ao eixo longitudinal, já não são horizontais ao solo. O plano frontal ou coronal, perpendicular ao plano mediano divide o corpo em metade anterior e posterior” (Fragoso & Vieira, 2005, pág.6).

Através dos planos de referência é possível determinar medidas lineares ou básicas, das quais salientamos o peso ou a massa corporal que corresponde à massa total do corpo humano; a altura total ou a estatura que corresponde à distância entre o solo e o ponto mais superior da cabeça (vértex); a envergadura que corresponde à distância entre as pontas dos dedos médios, em linha reta; e as pregas adiposas correspondendo à medição das pregas cutâneas. Este método consiste na medição da espessura local da camada dupla da pele e da gordura subcutânea e é o mais prático na avaliação corporal da população adulta porque aproximadamente 70% da gordura corporal total está localizada subcutaneamente. A medição das pregas adiposas não pode ser realizada ao acaso, existem locais específicos para estas medições (Tabela 1) e o observador tem que ser o mais rigoroso possível, pois o desvio não pode exceder os 2,5 cm do local - caso tal se verifique, a medição não é válida (Fragoso & Vieira, 2005).

Para a medição das medidas lineares é necessário recorrer a instrumentos, dos quais referimos a balança, de preferência portátil e com possibilidade de calibração; antropómetro, normalmente utilizado no eixo vertical para a medição da altura, variando de 0 a 2.10 metros; e adipómetro, para a medição de pregas adiposas, realizando uma pressão de 10 mg/cm na pele aquando da medição. Estes instrumentos normalmente são metálicos ou plásticos, leves, de fácil utilização e elevado grau de precisão. A fita métrica deve ser inextensível e constituída por metal ou linho, servindo para medir perímetros e circunferências (Fragoso & Vieira, 2005).

Tabela 1-Protocolo de medição de pregas adiposas adaptado Fragoso & Vieira (2005)

Local	Referência anatômica	Posição	Medição
Subescapular	Ângulo inferior da omoplata	Vertical	Prega oblíqua, de cima para baixo e de dentro para fora, 2cm abaixo do ângulo inferior da omoplata
Tricípite	Processo acromial da omoplata e do olecrânio do rádio	Vertical	Prega retirada a meia distância entre o ponto acromial e o ponto radial
Bicípite	Bicípite braquial	Vertical	Prega retirada a meia distância entre o ponto acromial e o ponto radial
Abdominal	Cicatriz umbilical	Vertical	Prega retirada a 5 cm de distância do centro do umbigo e do lado do mesmo

1.3.1.2 Estudo Antropométrico do Tronco e Membro Superior

A Medicina Dentária é uma profissão, em que o médico dentista, predominantemente utiliza a parte superior do corpo, daí a relevância do estudo do tronco e membro superior.

Neste sentido, o investigador, ao realizar o estudo antropométrico do tronco e membro superior, deve ter em atenção a posição antropométrica, a qual permite a comparação do mesmo indivíduo ao longo do tempo e também a comparação entre indivíduos. Nestes casos, o indivíduo deverá estar em posição vertical, pés descalços e juntos, braços relaxados junto ao corpo, mãos abertas com as palmas encostadas à face lateral da coxa, e a cabeça deve estar orientada segundo o plano aurículo-orbitário (Frankfurt), o que permite que o vértex seja o ponto mais elevado da cabeça. Todas as medições devem ser realizadas de acordo com a posição ergonómica (Fragoso & Vieira, 2005). Tendo isso em consideração, do estudo antropométrico do tronco e membro superior, faz parte o comprimento total do tronco, os perímetros torácico e abdominal e o estudo dos perímetros e dos comprimentos dos vários segmentos do membro superior, que passamos a descrever. O comprimento total do tronco corresponde à distância entre o ponto jugular e o ponto púbico. Esta medição pode ser realizada num segmento ou em dois segmentos, sendo a medição num segmento realizada do ponto jugular ao ponto púbico; e em dois segmentos, do tórax e do abdómen. Na medição do segmento do tórax, os pontos de referência são o ponto jugular e o ponto xifoideano, sendo que na medição do segmento abdominal, as referências são o ponto xifoideano e o ponto púbico (Fragoso & Vieira, 2005). No caso da medição do perímetro torácico, o observador posiciona-se

do lado direito do indivíduo, passando-lhe a fita métrica ajustada e sem pressão por baixo dos braços e à volta do tórax. A medição da circunferência deve ser obtida ao nível do ponto mesoesternal após uma expiração normal. Na medição do perímetro abdominal, o indivíduo tem de estar em posição antropométrica, e a circunferência deve ser retirada no plano horizontal, na zona de menor dimensão, entre o bordo inferior da grelha costal e a crista ilíaca, após expiração normal (Fragoso & Vieira, 2005).

O membro superior tem em média 75 cm, sendo a sua medição efetuada em posição antropométrica. De acordo com Fragoso e Vieira (2005), para a correta medição do membro superior são necessários pontos de referência, dos quais referimos:

- Acromial - ponto mais superior do acrómio;
- Radial - localiza-se na região mais proximal e lateral da cabeça do osso radial;
- *Mid-acromial-radial* - ponto situado a meia distância entre o ponto acromial e o ponto radial;
- *Stylian* - ponto mais distal na porção lateral da apófise estilóide do rádio;
- *Mid-stylian* - ponto médio, em linha horizontal, ao nível do ponto stylian.

Os comprimentos *acromial-dactylon*, *acromial-radial*, *radial-stylian* e *mid-stylian-dactylon*, são todos medidos da mesma forma, através da distância medida em linha reta, com membro superior junto ao tronco e em extensão, havendo apenas diferença nos pontos de início e fim da medição (Fragoso & Vieira, 2005).

Os perímetros do braço podem ser medidos sem contração e com contração. O perímetro do braço sem contração corresponde à circunferência obtida sobre o ponto *mid-acromial-radial* perpendicularmente ao eixo do segmento. O membro deve estar relaxado junto ao tronco e a medição realizada com fita métrica. O perímetro do braço em contração corresponde à circunferência obtida na região de maior volume aquando da contração isométrica máxima. Para esta medição o indivíduo observado tem de realizar contração com o braço numa angulação de 45° a 90° graus. Caso não haja nenhuma região de maior contração, a medição deverá ser realizada ao nível do ponto *mid-acromial-radial* (Fragoso & Vieira, 2005).

1.3.2 A Eletromiografia

A literatura mostra-nos que o aparecimento e desenvolvimento de lesões poderá estar muitas vezes relacionado com o trabalho, em particular, com posturas desfavoráveis durante a prática clínica. Na determinação do desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas, poderão ser utilizadas diversas abordagens, sendo que uma dessas é a eletromiografia. Esta consiste num registo da superfície muscular (EMG) determinando a atividade muscular (exposição interna), que fornece uma referência entre o trabalho realizado e a carga muscular exigida. Através desse resultado é possível estimar o risco de desenvolvimento de lesões e daí realizar estudos e testes para a sua prevenção.

Foi descrita por Jonsson (1982) uma técnica que consiste no cálculo da frequência de ocorrência de um nível particular de EMG, produzindo uma curva de função APDF (*amplitude probability distribution function*), tendo como indicadores a atividade muscular num determinado período e a intensidade do estímulo, correspondendo à distribuição dos níveis de contração muscular durante o período de observação. A amplitude da contração consiste na probabilidade de a atividade elétrica do músculo ser menor ou igual ao nível de contração. No entanto é importante referir que os estudos eletromiográficos não permitem a realização da análise ao longo do tempo, o que leva a que estes estudos sejam aplicados na avaliação postural.

A amplitude eletromiográfica exprime-se através de uma percentagem do valor obtido para a contração voluntária máxima (CVM) e a função com dois níveis de contração dos sinais eletromiográficos:

- $P=0$ que indica o nível de menor atividade muscular durante o trabalho, sendo considerado a contração basal estática. Normalmente é zero ou muito próximo de zero;
- $P=1$ que indica o nível máximo de contração, correspondendo ao nível máximo de contração, nos casos onde o nível de contração ultrapassa os 50% do CVM. Deve ser realizada uma normalização dos sinais e realizar uma avaliação direta de 100% da CVM;
- $P=0.5$ indica o valor médio de contração durante a recolha.

Segundo Jonsson (1982), os valores registados durante tarefas estáticas e dinâmicas deverão estar entre determinados limites, de modo a não existir desenvolvimento de lesões, isto porque valores de carga muscular estática, mesmo quando diminuídos, estão relacionados com a fadiga muscular e a dor.

O autor refere ainda que há evidência de elevada prevalência de queixas onde a exposição é de baixa amplitude, mas que cargas estáticas, posturas e trabalho repetitivo são também considerados fatores de risco no desenvolvimento de lesões. Tendo isso em conta foram estabelecidos valores que deverão ser respeitados para períodos de trabalho superiores a uma hora, dos quais destacamos:

- O nível de contração basal estática não deve exceder 2% da contração voluntária máxima e não pode ultrapassar os 5% da mesma;
- Os valores médios não devem exceder os 10% da contração voluntária máxima e não podem ultrapassar os 14% da mesma;
- Os valores máximos não devem exceder os 50% da contração voluntária máxima e não podem ultrapassar os 70% da mesma.

Os valores obtidos são convertidos em percentagens, sendo que o valor máximo corresponde à contração máxima voluntária (CVM) e classificados em risco baixo, risco moderado e risco elevado, permitindo a sua comparação.

1.3.2.1. Protocolos da Eletromiografia

No registo eletromiográfico são necessários diferentes protocolos, dos quais salientamos o protocolo da CVM e a monitorização eletromiográfica. O primeiro permite determinar a contração voluntária máxima - antes da realização da medição, o estudante deve realizar a máxima força possível contra uma resistência manual, de acordo com o protocolo estabelecido, num *set-up* concebido e montado especificamente para o estudo. O segundo deve cumprir os seguintes pressupostos: 1) Preparar a pele onde vão ser colocados os elétrodos, removendo o pelo existente nessa região, eliminando possíveis ruídos que estes possam causar na monitorização; 2) Desinfetar a pele com álcool, que deverá ser deixado evaporar; 3) Colocar os elétrodos na pele, realizando pressão tanto no centro como na periferia; 4) Colocar um elétrodo extra numa região de baixa atividade elétrica, como o cotovelo, tornozelo ou mesmo até a 7ª vértebra cervical, para estabelecer uma “ligação terra”; 5) Aguardar 30 segundos; 6) Ligar os elétrodos ao aparelho de transmissão, através da utilização de cabos transmissores de sinais; 7) Realizar testes diagnósticos, tanto do hardware como do software e 8) Realizar a medição.

1.3.3. As Lupas de Magnificação

A Medicina Dentária, tal como outras áreas da saúde, tem tido uma grande evolução ao longo dos tempos, razão pela qual também os profissionais foram desenvolvendo novos métodos e materiais para tornar o seu trabalho mais fácil e eficaz, sendo que os primeiros instrumentos de magnificação foram introduzidos em 1800. Desde a introdução de lupas de magnificação na prática clínica, o seu objetivo tem sido melhorar a visão para o campo clínico, e também melhorar o desempenho do médico dentista, tendo a evidência científica mostrado o potencial destes instrumentos na prevenção de lesões músculo-esqueléticas (Mallikarjun, Devi, Naik, & Tiwari, 2015).

As lupas de magnificação são dispositivas que exigem uma curva de adaptação/aprendizagem por parte dos profissionais, que varia de pessoa para pessoa. Neste sentido é aconselhável um acompanhamento ergonómico tanto teórico como prático do profissional, o que na prática não se verifica, havendo apenas foco na componente teórica. Mesmo existindo alguma resistência na sua implementação, a utilização das lupas tem aumentado entre os profissionais nos últimos anos, por mostrarem potencial na redução do erro clínico (50%), permitirem distinguir mais facilmente entre restauração e dente natural, ajudarem na avaliação de lesões de cárie e na análise de infiltrações em restaurações, assim como na identificação de defeitos nas margens das coroas (VanGlenn, 2005). Tendo isto em conta Delgado (2018) defendeu a introdução de lupas logo no ensino universitário, no sentido de os estudantes diminuírem o erro clínico e adotarem de posturas favoráveis, prevenindo assim as lesões músculo-esqueléticas. Esta informação é suportada por outros estudos e autores, mas a sua utilização carece ainda de estudos que explorem as suas vantagens e desvantagens. Ainda assim, de acordo com Thomas e Thomas (2007), a utilização de lupas revelou como desvantagem o período de adaptação e a exacerbação de condições de saúde, como quando o profissional tem convergências oculares diferentes nos dois olhos, resultando em fadiga, dores de cabeça e visão dupla. Para além disto, as lupas podem tornar-se ineficazes ou ser insuficientes no caso de ser necessário um detalhe muito preciso, como na endodontia, onde se preconiza a utilização de microscópio.

Nas vantagens das lupas estão incluídas a diminuição do stress físico e psicológico do médico dentista e uma simbiose entre clareza de visão e adoção de postura favorável, uma vez que a utilização de lupas oferece a possibilidade de afastamento do médico do campo clínico, permitindo-lhe adotar uma posição mais ergonómica, reduzindo a

inclinação da cabeça e exigindo um menor esforço muscular, não só a nível do pescoço como também ao nível da região superior das costas (Thomas & Thomas, 2007).

Segundo Gilbert e Gilbert (citados por James e Gilmour, 2010), a utilização de lupas tem vários benefícios. O primeiro benefício é a redução do impacto da presbiopia, que pode evidenciar-se mais cedo que o normal, uma vez que esta profissão requer um nível de exigência visual muito grande por parte do profissional, condição esta que tende a agravar com o envelhecimento. Contudo, Burton e Bridgmen (1990), citados por James e Gilmour (2010), defendem que os efeitos do envelhecimento na visão clínica não demonstram nenhuma relevância estatística significativa que relacione a perda de visão com a distância focal de trabalho. Ainda assim, demonstram que a utilização de lupas permite manter uma postura confortável durante toda a vida profissional. O segundo benefício, de acordo com Valachi e Valachi (2003) é o ergonómico. A procura por uma melhor visão do campo de trabalho, pode levar a que o médico adote uma posição menos ergonómica, sujeitando-se ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas. O terceiro benefício é o ótico pelo facto de a magnificação proporcionada pelas lupas facilitar a deteção de linhas de fratura e a sua direção, a deteção de cáries e a sua extensão, a correta eliminação do tecido cariado e menor eliminação de tecido dentário, o que contribui para melhorar o prognóstico das lesões.

1.3.3.1 Princípios Base das Lupas de Magnificação

O impacto da utilização das lupas durante a prática clínica manifesta-se de forma residual na evidência científica. Apesar dos poucos estudos efetuados, emerge dos mesmos a importância das lupas de magnificação na prática clínica.

Segundo James e Gilmour (2010), para compreender o seu impacto durante a prática clínica, é necessário entender os princípios base das mesmas, como a distância de trabalho, o campo de visão, a profundidade do campo e a inclinação de visão, que passamos a descrever de forma sucinta:

- Distância de trabalho - distância entre o plano ocular do médico e a superfície onde vai trabalhar. Quanto maior distância de trabalho, maior será a amplitude de visão do médico;
- Campo de visão - o que o médico consegue visualizar, com uma magnificação baixa (3x). O profissional consegue ver um quadrante, e quanto maior for a magnificação menor será o campo de visão, ou seja, magnificações maiores não terão qualquer vantagem para a prática corrente da profissão, a não ser para casos onde uma magnificação maior é necessária, como é o caso da endodontia;
- Profundidade do campo - propriedade que a lente tem de focar um objeto, esteja perto ou longe, sem alterar a sua posição, mantendo a precisão visual. A utilização de magnificação causa restrição na profundidade do campo de visão, sendo que quanto maior a magnificação, menor será a profundidade do campo;
- Angulação de visão - ângulo em que a lente é orientada tendo por referência uma linha imaginária desde a coluna cervical até ao nariz. Em termos ergonômicos é importante manter a correta angulação para cada indivíduo, permitindo menor tensão quer no pescoço, quer nos ombros. Estes ângulos variam entre 15° a 44°.

O desenvolvimento das lupas para utilização na área da saúde deve obedecer aos princípios anteriormente enunciados e ter um *design* facilitador do conforto do seu utilizador. De acordo com Mallikarjun, Devi, Naik e Tiwari (2015) foram desenvolvidos vários designs, dos quais referimos:

- Lupas simples: par de lentes únicas em que cada lente tem duas superfícies refratárias. A primeira refração ocorre quando a luz entra na lente e a segunda quando a luz sai. A magnificação pode ser aumentada, aumentando o diâmetro da lente ou mesmo a sua espessura. Este *design* de lente tem como desvantagens o tamanho e peso, acabando por não ter muita utilidade na Medicina Dentária;
- Lupas compostas: este *design* de lupas tem uma matriz de múltiplas lentes convergentes, existindo espaços entre as lentes que proporcionam um maior poder de refração, ampliação, distância e profundidade de campo. Este tipo de lupas pode ser ajustado facilmente consoante as exigências clínicas;
- Lupas do sistema Galileu: este *design* é o mais comum, sendo mais barato e simples de operar, comparativamente às lentes compostas, o que as torna mais apelativas aos alunos e profissionais recém-formados. Esta lupa é composta por 2 ou 3 lentes o que as torna leves possibilitando uma magnificação até 3,5 vezes.

Devido a este sistema estar limitado por aberração esférica, cria uma distorção exponencialmente maior caso a magnificação também aumente. Outra característica destes sistemas é que as lentes produzem um efeito de halo na periferia do campo de visão, que em certos casos pode incomodar o profissional que a utiliza;

- Lupas prismáticas: considerado o sistema com maior qualidade ótica no mercado. Funciona através de uma série de reflexões que atravessam um prisma Schmidt e criam um alongamento da imagem, permitindo que estas lupas tenham uma melhor qualidade de magnificação, maiores campos de visão e maior profundidade do campo, podendo ser utilizadas em todos os níveis de magnificação. Todavia são mais pesadas e relativamente mais caras. Estes sistemas acabaram por cair em desuso, mesmo em grandes magnificações, devido ao desenvolvimento dos sistemas Galileu.

Em síntese, a utilização de lupas de magnificação tem tanto de desvantagens como de vantagens, podendo não só ajudar o médico na sua vida profissional e na prática clínica, como também na sua vida pessoal, atuando na prevenção de lesões. Porém, a utilização de lupas deve estar associada a uma correta escolha de equipamentos e instrumentos de trabalho para que se conciliem estratégias preventivas para as LMERT. Existem ainda poucos estudos no que diz respeito à utilização de lupas, sendo que existe a necessidade de pesquisa e realização de estudos que forneçam à profissão evidência científica sustentada sobre a utilização destes objetos de magnificação e a prevenção de lesões agudas e/ou crónicas do médico dentista (James & Gilmour, 2010).

2. Materiais e Métodos

2.1. Objetivos, Materiais e Métodos

Neste capítulo apresentamos a justificação do estudo, os materiais e métodos utilizados, as hipóteses de investigação, os objetivos, o desenho do estudo, a caracterização dos participantes, os instrumentos de recolha de dados, os procedimentos realizados e as técnicas de análise de dados utilizadas. Por fim referem-se as considerações éticas e deontológicas.

2.1.1 Objetivos e Hipóteses do Estudo

A problemática deste estudo diz respeito à avaliação da carga muscular, aquando da utilização de lupas de magnificação em prática clínica, com alunos do 5º ano do IUEM. O estudo teve como objetivos: avaliar a carga muscular, a nível do membro superior, em alunos do 5º ano do curso de Medicina Dentária; avaliar a carga muscular, estratificada por género, ao nível do complexo articular do ombro, do punho e, em especial, a tensão a que os músculos estão sujeitos quando é mobilizada essa zona anatómica e analisar a associação entre os fatores individuais e a ocorrência de sintomatologia dolorosa nos diversos segmentos corporais do profissional durante a prática clínica.

A investigação teve como ponto de partida a utilização de lupas de magnificação durante a prática clínica e a avaliação do impacto a nível da carga muscular, o que permitiu considerar como hipóteses de estudo:

Hipótese 1:

H_0 - A utilização de lupas de magnificação não reduz a carga muscular dos alunos do 5º ano do IUEM durante a prática clínica

H_1 - A utilização de lupas de magnificação reduz a carga muscular dos alunos do 5º ano do IUEM durante a prática clínica

Hipótese 2:

H_0 . O género dos estudantes do 5º ano do IUEM não influencia a carga muscular ao nível do complexo articular do ombro, do punho e, em especial, a tensão a que os músculos estão sujeitos quando é mobilizada essa zona anatómica

H₁ - O género dos estudantes do 5º ano do IUEM influencia a carga muscular ao nível do complexo articular do ombro, do punho e, em especial, a tensão a que os músculos estão sujeitos quando é mobilizada essa zona anatómica

Hipótese 3:

H₀ - Os fatores individuais não influenciam a sintomatologia musculoesquelética em resposta à carga muscular

H₁ - Os fatores individuais influem na sintomatologia musculoesquelética em resposta à carga muscular

2.2 Desenho do Estudo

Tendo em conta a problemática a estudar, optou-se pela metodologia quantitativa, através da realização de um estudo observacional analítico transversal, com aplicação de um questionário sociodemográfico e de um questionário relativo à saúde músculo-esquelética.

2.2.1 Fases de Estudo

A análise da revisão da literatura permitiu-nos verificar que a Medicina Dentária é uma profissão em que as lesões músculo-esqueléticas são bastante prevalentes. Para além disto foi possível constatar que a utilização de lupas pode, de certa forma, ajudar na prevenção destas lesões. Deste modo, procurámos verificar se realmente existem diferenças na carga muscular aquando da utilização de lupas de magnificação. Para conseguir quantificar a carga mecânica muscular associada, recorreremos ao estudo eletromiográfico.

A fundamentação teórica do estudo envolveu dois tipos de teorias, a teoria de apoio ao objeto de estudo (teoria principal) e a teoria de apoio às técnicas de pesquisa (teoria secundária). A pesquisa foi realizada com recurso a bases de dados científicas: *PubMed*, *ResearchGate* e *Google Scholar* através das seguintes palavras-chave: “*Ergonomics*”; “*Musculoskeletal disorders*”; “*Magnifying loupes*”; “*Electromyography*”; “*Loupes in dentistry*”, no período temporal de janeiro a julho de 2019.

Os critérios utilizados para a seleção dos artigos foram: escritos em português, inglês e espanhol, com qualquer data de publicação, sendo que foi dada prioridade a meta análises revisões da literatura e artigos com menos de 5 anos.

Fase I - Projeto de Investigação

- O desenvolvimento do projeto de investigação foi aprovado pela Comissão Científica e Comissão de Ética do IUEM;
- Em anexo ao projeto juntaram-se os Consentimentos Informados (Anexos 1 e 2) e os dois questionários de caracterização da amostra e caracterização da dor;

Fase II - Recolha de dados

A. Aplicação de dois questionários:

- Questionário de caracterização da amostra (género, idade, altura, peso, prática desportiva, anos de prática clínica, utilização lupas de magnificação e medidas antropométricas (Anexo 4);
- Questionário Nórdico na versão portuguesa, relativo às informações de saúde músculo-esquelética para avaliar a possível existência de relação entre a carga mecânica e os fatores de sintomatologia músculo-esquelética dolorosa, referentes aos últimos 12 meses e últimos 7 dias (Mesquita et al., 2010) (Anexo 3).
- Ambos os questionários foram aplicados em local e hora marcada para este fim, durante o horário letivo. Os questionários estão anexados no final da tese.

B. Avaliação antropométrica para definição do perfil morfológico dos participantes:

- Realizada medição da estatura e massa corporal; as medidas de comprimento dos segmentos (mão, antebraço, braço e membro inferior); os perímetros (braço sem contração, braço com contração, antebraço, tórax e abdominal); a medição das pregas adiposas (tricipital, bicipital, subescapular, supra-espinal e abdominal); a medição do alcance da pega.
- Foram também utilizadas algumas fórmulas de caracterização as quais passamos a descrever: 1) percentagem de massa gorda ($1,35 * (\text{perímetro abdominal} + \text{prega subescapular}) - (0,012 * (\text{prega tricipital} + \text{prega subescapular})^2) - 6,7$); 2) área total do braço ($\text{braço em contração}^2 / 4 * \pi$); 3) área muscular do braço ($(\text{braço sem contração} - \text{prega tricipital} * \pi)^2 / (4 * \pi)$); 4) área de gordura do braço (área total do

braço-área muscular do braço) e 5) índice de gordura ((área total do braço -área muscular do braço) *100) (Lohman, 1986).

C. Quantificação da carga muscular, através do estudo eletromiográfico.

A cadeira clínica escolhida foi dentisteria, uma vez que foi das cadeiras em que os alunos relataram mais dificuldade, o que também é suportado pela pesquisa realizada.

Foram realizadas duas restaurações em dentes posteriores, com e sem lupas de magnificação, sendo os dados foram recolhidos através de eletromiografia. Para esta recolha de dados, durante o período das restaurações, o banco do paciente e o banco do médico foram colocados nas corretas posições ergonómicas, tendo o braço utilizado para o estudo eletromiográfico sido o braço de trabalho. Os alunos foram avaliados no tempo correspondente à remoção da lesão cariosa e restauração dentária.

Atividades desenvolvidas:

- Realização das medições em restaurações de dentes posteriores, sendo que a primeira foi sem a utilização de lupas de magnificação e a segunda com a utilização de lupas de com magnificação de 2.3-2.8x, personalizadas. A medição da distância inter-pupilar foi realizada por perito na área, que se deslocou ao lugar de colheita de dados. Esta teve como objetivo a calibração das lupas, permitindo individualizar as lupas *Galilean HD* com uma magnificação de 2.3-2.8x
- A curva de EMG obtida durante a realização das tarefas foi analisada de acordo com o modelo APDF (Jonsson, 1982) e foram analisados cinco músculos:
 - Trapézio superior: escolhido por ser a zona mais frequente em avaliações de carga mecânica ocupacional e por ser onde ocorre maior sintomatologia dolorosa devido a movimentos repetitivos ou posturas mantidas de flexão e abdução do ombro;
 - Deltoide anterior e deltoide médio: escolhidos por assegurarem a flexão e abdução do ombro;
 - Bicípite braquial e tricípite braquial: escolhidos por serem responsáveis pela flexão e extensão do braço, correspondentemente;
 - Flexor comum dos dedos e extensor comum dos dedos: escolhidos pela sua ação nos movimentos de preensão e por serem regiões onde se registam lesões associadas ao trabalho.

Foi necessária a colocação de elétrodos de modo a tornar possível a recolha de dados. Estes têm especificidade de localização consoante o grupo muscular a avaliar, tal como consta na tabela 2.

Tabela 2-Localização dos elétrodos |adaptado de (Carnide et al., 2006) |

Músculo	Localização	Procedimentos de colocação
Trapézio superior	Meia distância entre a 7 ^a vértebra cervical e o acrómio	Elevação das omoplatas, contra uma resistência.
Deltoide (porção média)	Meia distância entre o acrómio e a omoplata	Abdução horizontal contra uma resistência, com braço a 90°
Bicípite braquial	Ventre do músculo (longa porção), alinhado segundo a orientação média das fibras musculares	Flexão do braço contra uma resistência.
Tricípite braquial	Ventre do músculo, alinhado segundo a orientação média das fibras musculares	Extensão do braço, contra uma resistência.
Extensor dos dedos	Ventre do músculo, alinhado segundo a orientação média das fibras musculares	Extensão dos dedos, contra uma resistência
Flexor superficial dos dedos	Ventre do músculo, alinhado segundo a orientação média das fibras musculares	Flexão dos dedos, contra uma resistência

Após a colocação dos elétrodos é necessária a determinação da CVM - para isso cada aluno realizou testes de determinação da contração voluntária máxima contra uma resistência manual, num *set-up* concebido e montado especificamente para o estudo (Tabela 3).

Tabela 3-Protocolo de teste de CVM |adaptado de (Carnide et al., 2006) |

	Situação de teste
<i>Posição de sentado</i>	
Extensor dos dedos	Indivíduo sentado, tronco direito, flexão do braço a 90°, cotovelo apoiado sobre a mesa, com um ângulo de $\approx 90^\circ$ e antebraço em pronação. Realização de 1 contração com a duração de 3 segundos, com intervalo entre cada uma de 1 minuto. O técnico apoia o tronco do indivíduo para assegurar que não há movimento de flexão do tronco.
Flexor superficial dos dedos	Indivíduo sentado, tronco direito, flexão do braço a 90°, cotovelo apoiado sobre a mesa, com um ângulo de $\approx 90^\circ$ e antebraço em pronação. Realização de 1 contração com a duração de 3 segundos, com intervalo entre cada uma de 1 minuto. O técnico apoia o tronco do indivíduo para assegurar que não há movimento de flexão do tronco.
<i>Posição de pé</i>	
Bicípite Braquial	Indivíduo de pé, com tronco direito, membros inferiores em extensão. Braço em extensão, flexão do cotovelo de 90° e antebraço em supinação. Realização de 1 flexão do braço com a duração de 3 segundos, com intervalo entre cada uma das flexões de 1 minuto.
Trapézio superior	Indivíduo de pé, com tronco direito, membros inferiores em extensão. Membro superior paralelo ao plano da omoplata ($\pm 15^\circ$). Elevação dos ombros. Realização de 2 elevações do ombro, com a duração de 3 segundos e um intervalo entre cada contração de 1 minuto.
Deltoide lateral	Indivíduo de pé, com tronco direito, membros inferiores em extensão. Membro superior paralelo ao plano frontal. Braço em abdução a 90°, extensão do cotovelo e antebraço em pronação. Realização de 2 abduções do ombro, com a duração de 3 segundos e um intervalo entre cada contração de 1 minuto.

Para comparar os níveis de atividade dos diferentes músculos, foi realizada a normalização dos dados, tendo como base a amplitude do EMG e da CVM. Os valores foram recolhidos e analisados de acordo com a percentagem da CVM. Tendo isso em conta, o valor de probabilidade 0.5 corresponde ao percentil APDF 50 e valores de probabilidade de 0.1 e 0.9 correspondem aos percentis APDF 10 e 90.

Após a recolha das medições a carga muscular pode ser classificada de acordo com o risco associado (Tabela 4).

Tabela 4-Tipos de percentil |adaptado de (Carnide et al., 2006)

Percentil 0.1	Percentil 0.5	Percentil 0.9
Baixo risco: <2%	Baixo risco: <10%	Baixo risco: <50%
Médio risco: 2-5%	Médio risco: 10-14%	Médio risco: 50-70%
Alto risco: >5%	Alto risco: >14%	Alto risco: >70%

Fase III-Análise de dados

A análise de dados foi realizada com recurso ao *software SPSS Statistics*, utilizando medidas descritivas (tendência central e dispersão), representação gráfica e estatística paramétrica (*t-student*) e não paramétrica (*Kruskal-Wallis* e U de *Mann-Whitney*), com nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$).

2.3 População do Estudo

A população de estudo abrangeu todos os estudantes inscritos no último ano do Mestrado Integrado de Medicina Dentária (MIMD) do IUEM que aceitaram participar na investigação. A amostra foi constituída por 30 estudantes, de ambos os géneros, selecionados aleatoriamente (Marôco, 2018). Solicitou-se a participação dos estudantes e foi feita apresentação dos objetivos do estudo, explicitando que a sua decisão era voluntária e que poderiam desistir da investigação a qualquer momento. Informou-se ainda que a sua participação não envolveria qualquer despesa, prejuízo ou exposição da sua identidade. Toda a informação recolhida será utilizada para fins académicos (para elaboração de tese de mestrado escrita, publicação de um artigo científico e apresentação em congressos científicos da área) e não identifica os estudantes envolvidos de acordo com a declaração de Helsínquia.

Para a realização do estudo, foram considerados como critérios de inclusão ser estudante do 5º Ano do MIMD do IUEM, sem patologia osteoarticular e muscular conhecida que pudessem influenciar nos resultados da avaliação em estudo.

Relativamente aos critérios de exclusão foram considerados a ausência do aluno no momento de controlo ou no momento da utilização das lupas, com patologias que impossibilitassem a utilização de algum dos instrumentos de trabalho ou incapacidade de realizar restaurações e a não entrega do questionário.

2.4 Instrumentos Utilizados

A recolha de dados iniciou-se com a aplicação de dois questionários, a versão portuguesa do questionário Nórdico de avaliação da dor e o de caracterização demográfica dos participantes no estudo. O questionário Nórdico é constituído por trinta e seis perguntas relativas às informações de saúde músculo-esquelética e permite avaliar a possível existência de relação entre a carga mecânica e os fatores de sintomatologia músculo-esquelética dolorosa, referentes aos últimos 12 meses e últimos 7 dias (Mesquita et al., 2010) e o questionário de caracterização da amostra é constituído por trinta e duas perguntas, entre as quais: género, idade, altura, peso, prática desportiva, anos de prática clínica, utilização lupas de magnificação.

Na recolha dados relativos às medições antropométricas, foi utilizada uma balança digital com precisão de 0,1kg para a medição do peso corporal. Para a recolha da medição da estatura foi utilizado um estadiómetro de parede, sendo que os segmentos e perímetros foram obtidos através da medição com fita métrica com precisão de 0,1 mm, seguido a metodologia da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado através da divisão do peso pelo quadrado da altura (kg/m^2). As pregas adiposas foram recolhidas com recurso a lipocalibrador com precisão de 0,1 mm.

O equipamento *ErgoPlux* (aparelho de eletromiografia), foi utilizado para a obtenção dos dados referentes à carga muscular em prática clínica, com a colocação de dois elétrodos no ventre muscular dos músculos em análise. Os elétrodos de deteção normalmente apresentam 2mm de diâmetro e são colocados com um afastamento de 20mm um do outro, tendo como função a receção dos estímulos musculares, quer para a determinação da CVM, como durante o EMG. Os elétrodos foram desenvolvidos pela Faculdade de Motricidade Humana tendo por base um amplificador instrumental da *Analog Devices mod AD620*. O estímulo recebido pelos elétrodos é depois enviado através de um aparelho de receção e transmissão por *Bluetooth* para o computador para ser analisado em tempo real. As lupas de magnificação utilizadas foram as *Galilean HD* com uma magnificação de 2.3-2.8x. Estes instrumentos foram utilizados pelos alunos aquando das restaurações, sob supervisão.

3.Resultados

3.1. Caracterização da Amostra

A população de estudantes que estava inscrita no 5º ano do Curso de Medicina Dentária do IUEM, corresponde a um N=182, da qual foi selecionada uma amostra de 30 estudantes (n=30), o que representa 16% da população. Dos 30 estudantes selecionados, foram retirados 5 do estudo, por não cumprirem os critérios de inclusão.

Dos 25 estudantes que participaram no estudo, 12 (48%) são do género masculino e 13 (52%) são do género feminino. Relativamente aos grupos etários, os estudantes encontram-se predominantemente no grupo dos 20 aos 25 anos (84%), seguidos dos grupos etários dos 26 aos 30 anos e dos 31 aos 35 que representam 8% cada um.

Relativamente à altura, 10 estudantes (40%) apresentavam alturas entre 161 e os 170 centímetros, 9 (36%) apresentavam alturas entre 171 e os 180 centímetros, 3 alunos (12%) alturas entre 181 e os 190 centímetros e os 151 e 160 centímetros respetivamente. (cf. Gráfico 1).

Altura

25 respostas

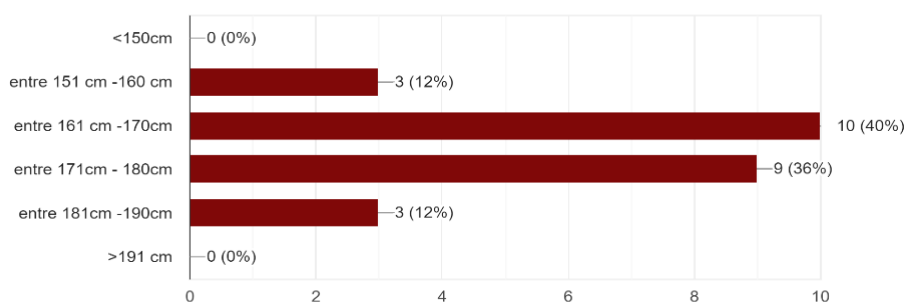


Gráfico 1-Distribuição dos alunos por altura (cm)

Dos 25 alunos, 9 (36%) pesavam entre os 51 e os 60 quilogramas, 5 (20%) entre os 71 e os 80 quilogramas, outros 5 (20%) entre os 81 e os 90 quilogramas, 4 (16%) entre os 61 e os 70 quilogramas e 2 (8%) pesavam abaixo de 50 quilogramas (cf. Gráfico 2).

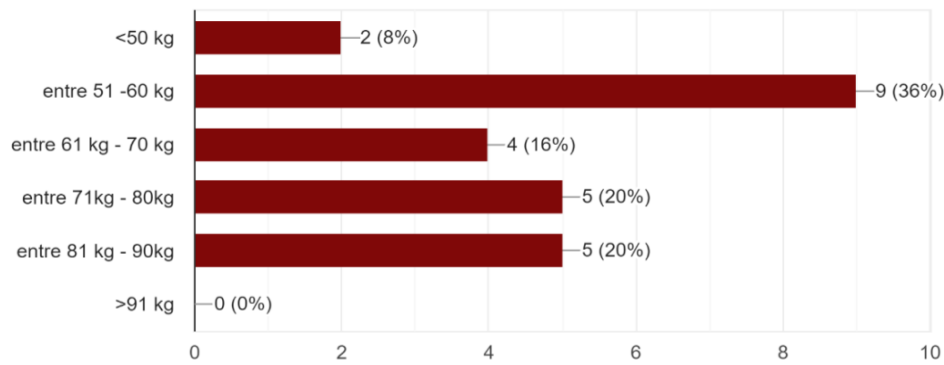


Gráfico 2-Distribuição dos alunos por peso (Kg)

Dos inquiridos, 64% afirmou praticar desporto, dos quais 16 (84,2%) praticavam entre 2 a 5 horas semanais, 2 (10,5%) entre 5 a 10 horas semanais e 1(5,3%) praticava mais de 10 horas semanais. Os restantes 36% não praticavam qualquer tipo de desporto (cf. Gráficos 3 e 4).

Faz algum tipo de desporto

25 respostas

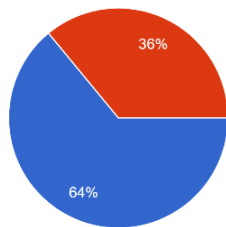


Gráfico 3-Distribuição dos alunos na prática desportiva

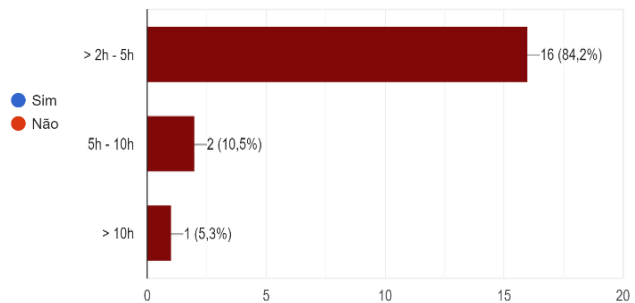


Gráfico 4- Distribuição dos alunos no número de horas de prática desportiva

Dos inquiridos, mais de metade (52%) não tem cuidado postural durante a prática clínica e 56% não sofre de nenhum tipo de lesão músculo-esquelética (cf. Gráfico 5).

Dos inquiridos, 44% apresenta algum tipo de lesão músculo-esquelética sendo que em 38,5% desses a lesão está associada ao trabalho. - 4 (36,4%) há mais de dois anos, 4(36,4%) entre 1 e 2 anos, 1(27,3%) há menos de um ano (cf. Gráfico 6, 7 e 8).

Tem algum tipo de cuidado postural durante a prática clínica?

25 respostas

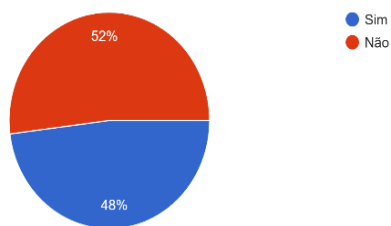


Gráfico 6-Distribuição dos alunos no cuidado postural

Sofre de algum tipo de lesão músculo-esquelética?

25 respostas

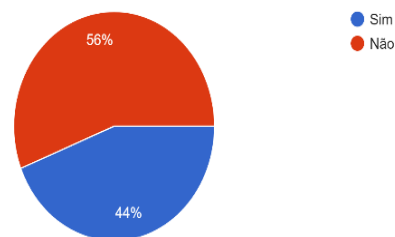


Gráfico 5-Distribuição dos alunos de acordo com existência de lesão músculo-esquelética

Se Sim, está relacionado com o trabalho?

13 respostas

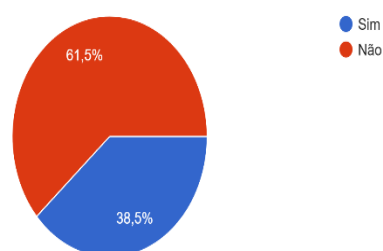


Gráfico 7-Distribuição dos alunos com lesão músculo-esquelética relacionada com o trabalho

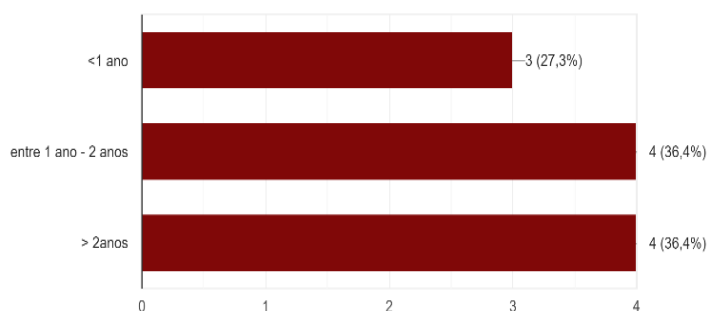


Gráfico 8-Distribuição dos alunos de acordo com o tempo de lesão

Dos inquiridos, 80% tem dificuldades em adotar uma postura correta durante a prática clínica, sendo que a disciplina em que é sentida maior dificuldade é Dentisteria com 19 alunos (86,4%), seguida da Endodontia com 12 (54,5%), Cirurgia com 9 (40,9%) e Periodontologia com 8 (36,4%) (cf. Gráfico 9 e 10).

Durante a prática clínica tem dificuldades na adoção de uma correta postura?

25 respostas

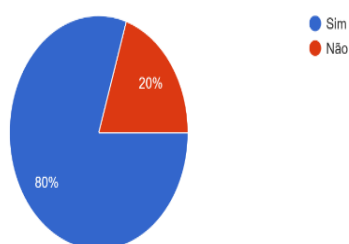


Gráfico 10-Distribuição dos alunos de acordo com a dificuldade em adoção de postura correta

Se sim, qual a disciplina da prática?

22 respostas

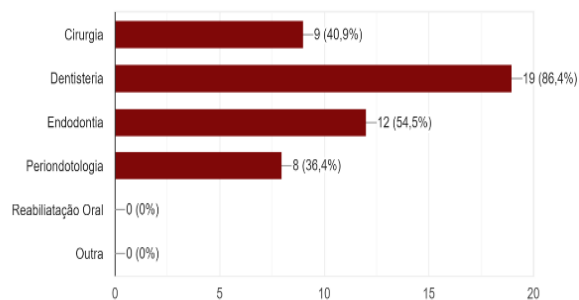


Gráfico 9-Distribuição dos alunos de acordo com disciplina com maior dificuldade

Noventa e seis por cento dos inquiridos revelaram nunca ter utilizado qualquer tipo de dispositivo de magnificação durante a prática clínica (Gráfico 11).

Já alguma vez utilizou durante a prática clínica algum dispositivo de amplificação do campo visual?

25 respostas

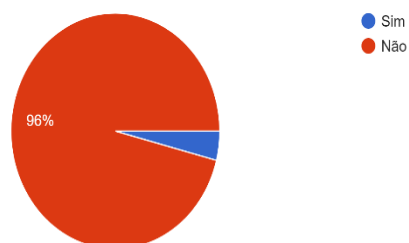


Gráfico 11-Distribuição dos alunos de acordo com o uso de dispositivo de magnificação

3.2 Medições Antropométricas

3.2.1 Pregas Adiposas

Na região do tricípite a média masculina foi de 11,35% o que corresponde a um nível ideal e a média feminina foi de 17,06% o que corresponde a um nível magro. Na região do bicípite a média masculina foi de 5,33 % o que corresponde a um nível magro, a média feminina foi de 12,66% o que corresponde a um nível magro.

Quanto à região subescapular: a média masculina foi de 12,66% o que corresponde a um nível ideal, a média feminina foi de 14,81% o que corresponde a um nível magro.

Quanto à região abdominal: a média masculina foi de 17,86% o que corresponde a um nível médio e a média feminina foi de 16,43% correspondendo a um nível magro (cf. Tabela 5).

Tabela 5-Índice de gordura corporal

		BODY FAT CHART FOR MEN (%)															
AGE	18-20	2.0	3.9	6.2	8.5	10.5	12.5	14.3	16.0	17.5	18.9	20.2	21.3	22.3	23.1	23.8	24.3
	21-25	2.5	4.9	7.3	9.5	11.6	13.6	15.4	17.0	18.6	20.0	21.2	22.3	23.3	24.2	24.9	25.4
	26-30	3.5	6.0	8.4	10.6	12.7	14.6	16.4	18.1	19.6	21.0	22.3	23.4	24.4	25.2	25.9	26.5
	31-35	4.5	7.1	9.4	11.7	13.7	15.7	17.5	19.2	20.7	22.1	23.4	24.5	25.5	26.3	27.0	27.5
	36-40	5.6	8.1	10.5	12.7	14.8	16.8	18.6	20.2	21.8	23.2	24.4	25.6	26.5	27.4	28.1	28.6
	41-45	6.7	9.2	11.5	13.8	15.9	17.8	19.6	21.3	22.8	24.7	25.5	26.6	27.6	28.4	29.1	29.7
	46-50	7.7	10.2	12.6	14.8	16.9	18.9	20.7	22.4	23.9	25.3	26.6	27.7	28.7	29.5	30.2	30.7
	51-55	8.8	11.3	13.7	15.9	18.0	20.0	21.8	23.4	25.0	26.4	27.6	28.7	29.7	30.6	31.2	31.8
	56 & UP	9.9	12.4	14.7	17.0	19.1	21.0	22.8	24.5	26.0	27.4	28.7	29.8	30.8	31.6	32.3	32.9
		LEAN				IDEAL				AVERAGE				ABOVE AVERAGE			

		BODY FAT CHART FOR WOMEN (%)															
AGE	18-20	11.3	13.5	15.7	17.7	19.7	21.5	23.2	24.8	26.3	27.7	29.0	30.2	31.3	32.3	33.1	33.9
	21-25	11.9	14.2	16.3	18.4	20.3	22.1	23.8	25.5	27.0	28.4	29.6	30.8	31.9	32.9	33.8	34.5
	26-30	12.5	14.8	16.9	19.0	20.9	22.7	24.5	26.1	27.6	29.0	30.3	31.5	32.5	33.5	34.4	35.2
	31-35	13.2	15.4	17.6	19.6	21.5	23.4	25.1	26.7	28.2	29.6	30.9	32.1	33.2	34.1	35.0	35.8
	36-40	13.8	16.0	18.2	20.2	22.2	24.0	25.7	27.3	28.8	30.2	31.5	32.7	33.8	34.8	35.6	36.4
	41-45	14.4	16.7	18.8	20.8	22.8	24.6	26.3	27.9	29.4	30.8	32.1	33.3	34.4	35.4	36.3	37.0
	46-50	15.0	17.3	19.4	21.5	23.4	25.2	26.9	28.6	30.1	31.5	32.8	34.0	35.0	36.0	36.9	37.6
	51-55	15.6	17.9	20.0	22.1	24.0	25.9	27.6	29.2	30.7	32.1	33.4	34.6	35.6	36.6	37.5	38.3
	56 & UP	16.3	18.5	20.7	22.7	24.6	26.5	28.2	29.8	31.3	32.7	34.0	35.2	36.3	37.2	38.1	38.9
		LEAN				IDEAL				AVERAGE				ABOVE AVERAGE			

1. Body fat charts provided by BodyFatCharts.com

3.2.2 Comprimento dos Segmentos

Foi possível analisar que o comprimento do braço apresentou uma variação nas medições entre 31cm e 40cm, sendo que as medições mais recorrentes foram 32cm, 33cm e 35cm, representando cada uma 20%. A medida de comprimento menos recorrente foi de 40cm, apenas com uma medição (cf. Gráfico 12). Quanto à medida do antebraço existiram 11 medições diferentes, sendo que a mais recorrente foi de 27cm, em 7 alunos, correspondendo a 28% da amostra (cf. Gráfico 13). Quanto à medida do tronco existiram 12 medições diferentes, sendo que a mais recorrente foi de 88cm com 5 alunos a apresentar esta medida, correspondendo a 20% da amostra (cf. Gráfico 14). Quanto à medida do antebraço existiram 11 medições diferentes, sendo que a mais recorrente foi de 27cm, com 7 alunos a apresentar esta medida, correspondendo a 28% da amostra (cf. Gráfico 15). Quanto à medida da mão existiram 7 medições diferentes, sendo que a mais recorrente foi de 18cm com 8 alunos a apresentar esta medida, correspondendo a 32% da amostra (cf. Gráfico 15).

Medida Braço

25 respostas

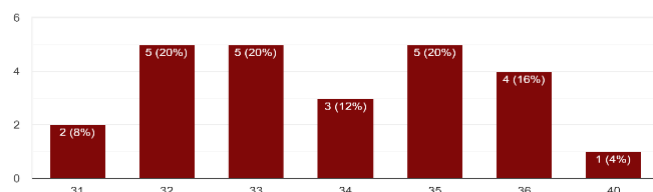


Gráfico 12-Distribuição dos alunos de acordo com a medida do braço(cm)

Medida Antebraço
25 respostas

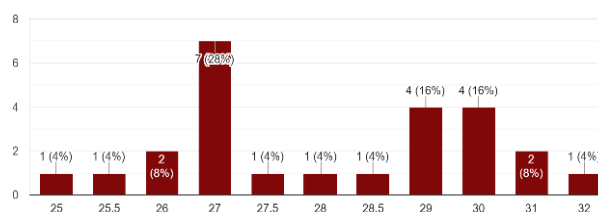
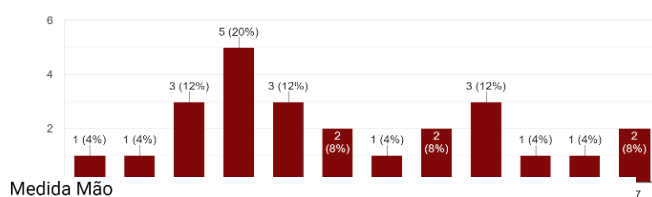


Gráfico 13-Distribuição dos alunos de acordo com a medida do antebraço(cm)

Medida do tronco
25 respostas



Medida Mão
25 respostas

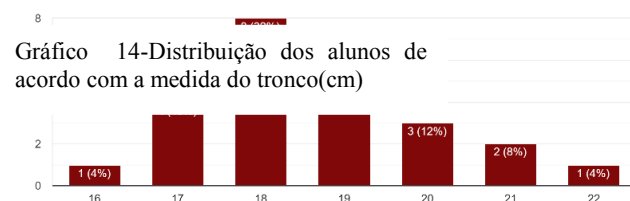


Gráfico 15-Distribuição dos alunos de acordo com a medida da mão (cm)

3.2.3 Perímetro dos Segmentos

Verificou-se que para o perímetro do braço em contração existiram 16 medições diferentes, sendo a mais frequente a de 33cm, em 5 alunos, o que corresponde a 20% da amostra (cf. Gráfico 16); já na medida do braço sem contração foi possível verificar 15 medições diferentes, sendo que as medições de 25 cm, 29cm e 30cm foram as mais recorrentes, com 3 alunos em cada uma, correspondendo a 12% da amostra (cf. Gráfico 17). Quanto ao perímetro do antebraço existiram 12 medições diferentes, sendo que as mais recorrentes foram de 22cm e 26cm, com 4 alunos em cada, correspondendo a 16,7% da amostra (cf. Gráfico 18). Quanto ao perímetro do tórax, existiram 14 medições diferentes sendo a mais recorrente de 86cm, em 4 alunos, correspondendo a 16% da amostra. (cf. Gráfico 19). Por último, na medição do perímetro abdominal existiram 17 medições diferentes, sendo que as mais recorrentes foram de 65cm, 68cm, 70cm, 78cm,

82cm, 92cm e 94cm, tendo sido medidas em 2 alunos cada, correspondendo a 8% da amostra (cf. Gráfico 20).

Braço com contração

25 respostas

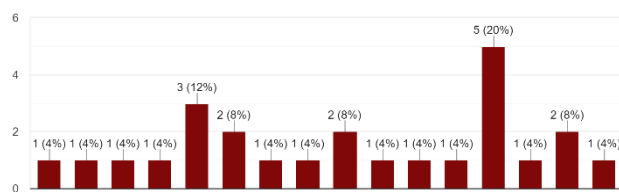


Gráfico 16-Distribuição dos alunos de acordo com o perímetro do braço em contração (cm)

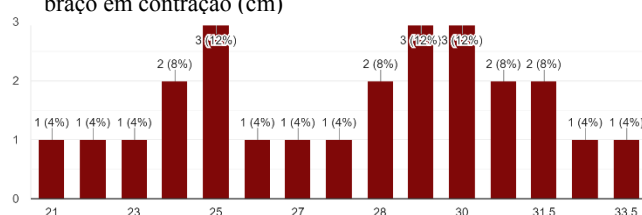


Gráfico 17-Distribuição dos alunos de acordo com o perímetro do braço sem contração (cm)

Antebraço

24 respostas

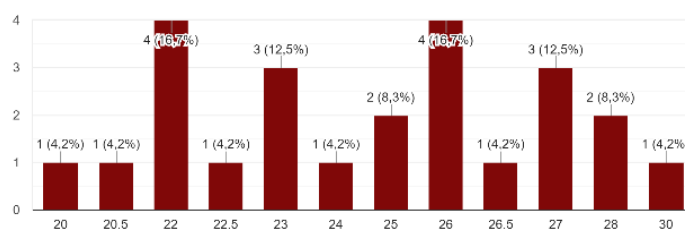


Gráfico 18-Distribuição dos alunos de acordo com o perímetro do antebraço (cm)

Tórax

25 respostas

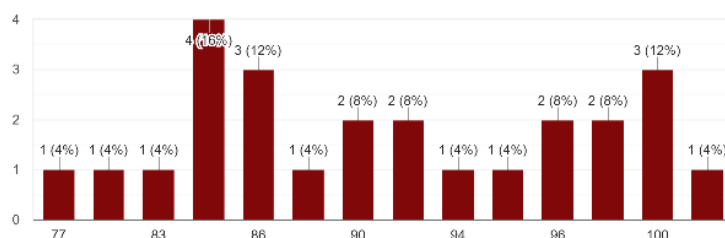


Gráfico 19-Distribuição dos alunos de acordo com o perímetro do tórax (cm)

Abdominal
25 respostas

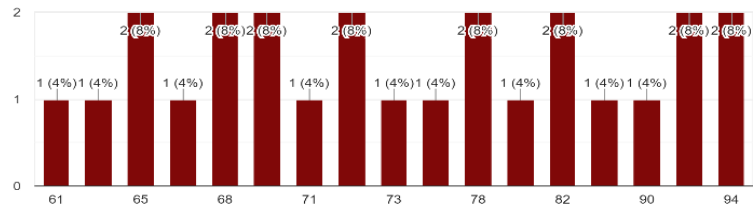


Gráfico 20-Distribuição dos alunos de acordo com o perímetro abdominal (cm)

3.3 Caracterização da Saúde Músculo-Esquelética

A avaliação da saúde músculo-esquelética foi obtida através do preenchimento do questionário Nórdico - a avaliação dos últimos 12 meses permitiu identificar as regiões corporais cuja sintomatologia de dor músculo-esquelética está presente. Essas regiões são o pescoço, a coluna lombar, os ombros e os punhos.

Quando questionados acerca da presença de dor, desconforto ou dormência nos últimos 12 meses, 23 dos 25 questionados afirmou que sim - 16 (69,6%) apresentava dor no pescoço, bem como na região lombar e 9 (39,1%) apresentava dor nos ombros (cf. Gráfico 21).

Partes do corpo com dor

23 respostas

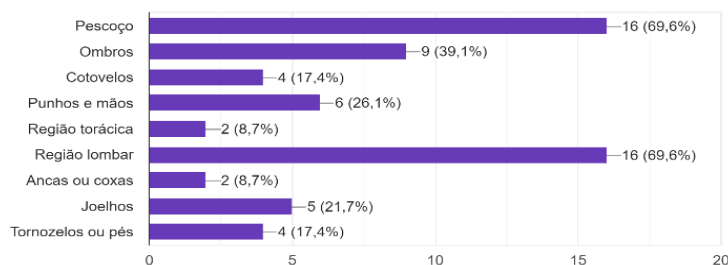


Gráfico 21-Prevalência de sintomas dolorosa por segmento corporal

Dos inquiridos com dor, 16% apresenta dor no ombro direito, 12% apresenta dor nos dois ombros e 8% apresenta dor no ombro esquerdo (cf. Gráfico 22).

A dor no pescoço é sentida por 44% dos inquiridos (cf. Gráfico 23).

Nos ombros?

25 respostas

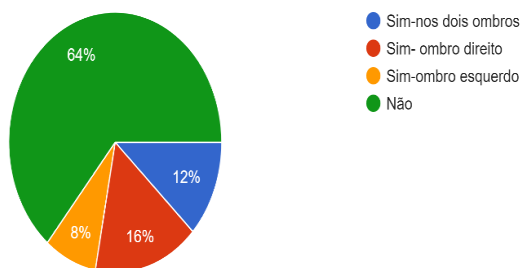


Gráfico 23-Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos ombros

No pescoço?

25 respostas

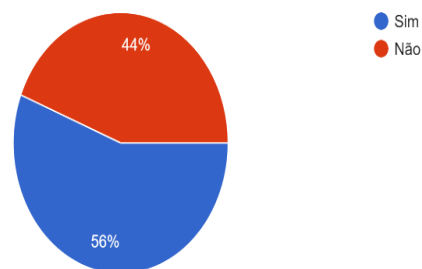


Gráfico 22-Distribuição dos alunos de acordo com a dor no pescoço

Dos 4 alunos (17,4%) que apresentam dores nos cotovelos, 8% apresentava dor no cotovelo direito e 8% apresentava dor no cotovelo esquerdo (Gráfico 24).

Nos cotovelos?

25 respostas

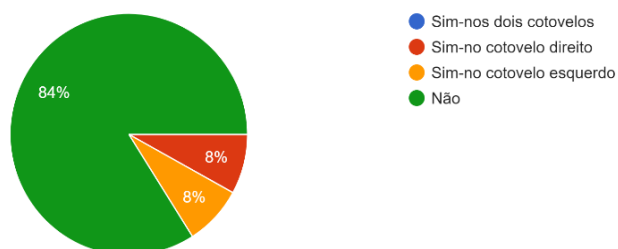


Gráfico 24-Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos cotovelos

Dos seis dos inquiridos que apresentavam dores nos punhos e/ou mãos, 8,3% apresentava dor nos dois punhos e/ou mãos, 4,2% apresentava dor na mão direita, 4,2% apresentava dor na mão esquerda, 4,2% apresentava dor no punho direito e 4,2% dor no punho esquerdo (cf. Gráfico 25).

Nos punhos e mãos?

4 respostas

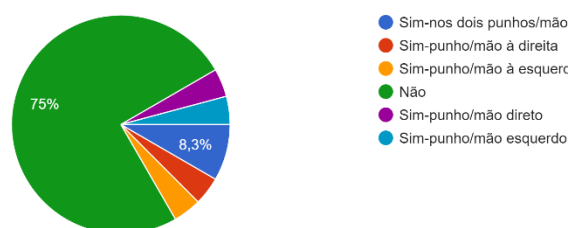


Gráfico 25- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos punhos/mãos

Dos inquiridos 8,7% apresentava dor na região torácica e 64% na região lombar (Gráfico 26 e 27).

Na região torácica?

25 respostas

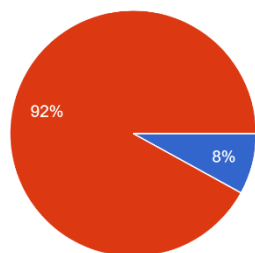


Gráfico 26-Distribuição dos alunos de acordo com a dor na região torácica

Na região lombar?

25 respostas

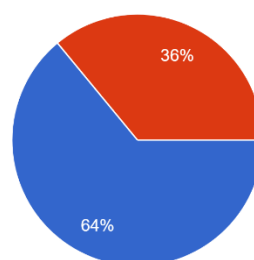


Gráfico 27-Distribuição dos alunos de acordo com a dor na região lombar

Quatro dos alunos (17,4%) referiram dor nos tornozelos ou pés (Gráfico 28).

Nos tornozelos ou pés?

25 respostas

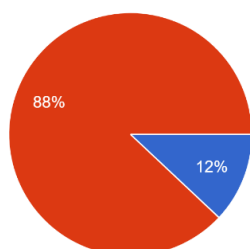


Gráfico 28- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos tornozelos ou pés

Dos alunos com dor, 20,0% apresentam dores nos joelhos e 8% nas ancas e coxas (Gráfico 29 e 30).

Nas ancas ou coxas?

25 respostas

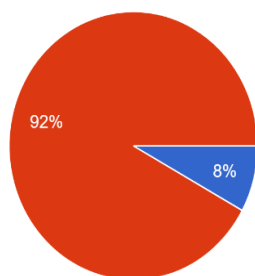


Gráfico 30- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nas ancas e coxas

Nos joelhos?

25 respostas

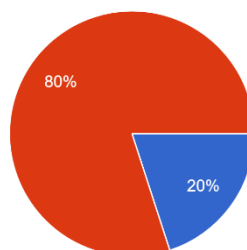


Gráfico 29- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos joelhos

Caso tivessem respondido no primeiro conjunto de perguntas que sentiram dor, desconforto ou dormência os últimos 12 meses, avançariam para um segundo conjunto que consistia na pergunta “teve algum problema nos últimos 7 dias nas mesmas regiões?”.

Os resultados obtidos foram:

Dos inquiridos com dor no ombro, 12% apresenta dor no ombro direito e 12% apresenta dor no ombro esquerdo (cf. Gráfico 32). No pescoço 12 alunos (48%) afirmaram que apresentavam dor (cf. Gráfico 31).

No pescoço?

25 respostas

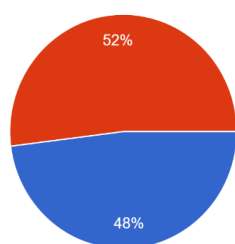
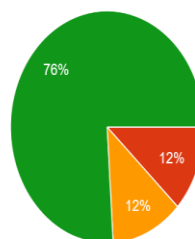


Gráfico 32- Distribuição dos alunos de acordo com a dor no pescoço

Nos ombros?

25 respostas

● Sim
● Não



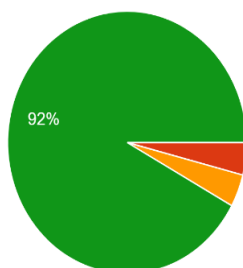
● Sim-os dois ombros
● Sim- ombro direito
● Sim-ombro esquerdo
● Não

Gráfico 31- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos ombros

Dos alunos com dor no cotovelo 4% apresentava dor no cotovelo direito e 4% apresentava dor no cotovelo esquerdo (Gráfico 33).

Nos cotovelos?

25 respostas



● Sim-em ambos os cotovelos
● Sim-no cotovelo direito
● Sim-no cotovelo esquerdo
● Não

Gráfico 33- Distribuição dos alunos de acordo com a Dor nos cotovelos

Dos seis inquiridos que têm dor nos punhos e/ou mãos, 8,0% apresenta dor no punho esquerdo, 4,0% apresenta dor na mão direita e 4,0% apresenta dor na mão esquerda (Gráfico 34).

Nos punhos e mãos?

25 respostas

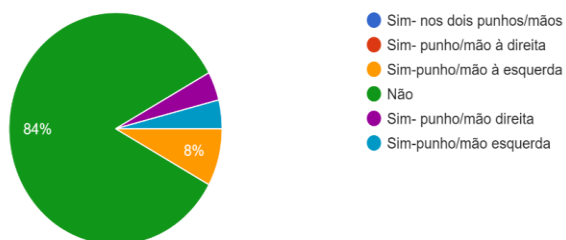


Gráfico 34- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos punhos e mãos

Quatro por cento apresentava dor na região torácica e 44% na região lombar (Gráfico 35 e 36).

Na região torácica?

25 respostas

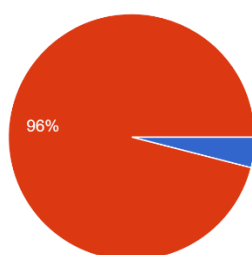


Gráfico 36- Distribuição dos alunos de acordo com a dor na região torácica

Na região lombar?

25 respostas

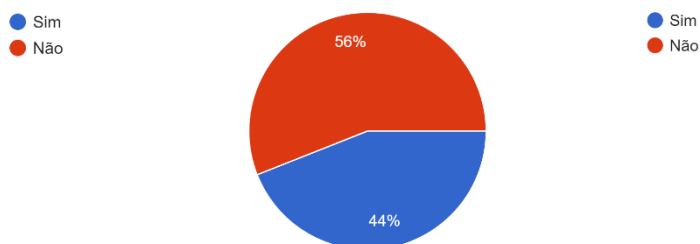


Gráfico 35- Distribuição dos alunos de acordo com a dor na região lombar

Dos inquiridos 12,0% apresentava dor nos tornozelos e pés (Gráfico 37).

Nos tornozelos ou pés?

25 respostas

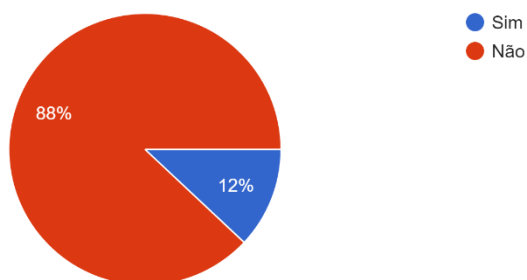


Gráfico 37- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos tornozelos ou pés

Quatro por cento dos inquiridos apresentou dor nos joelhos, ancas e coxas (Gráfico 38 e 39)

Nos joelhos?

25 respostas

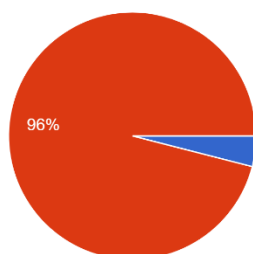
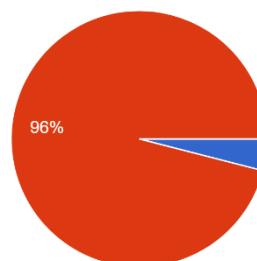


Gráfico 39- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nos joelhos

Nas ancas ou coxas?

25 respostas



● Sim
● Não

Gráfico 38- Distribuição dos alunos de acordo com a dor nas ancas e coxas

Foi pedido aos alunos que afirmaram ter dor nos últimos 7 dias para quantificar essa dor de 0 a 10. Destacou-se a região do pescoço, em que 4 (18,2%) alunos responderam sentir dor de nível 6; 4 alunos (18,2%) responderam sentir dor de nível 5; 2 (9,1%) responderam sentir dor de nível 4; 1 (4,5%) aluno respondeu sentir dor de nível 3 e outro sentiu dor de nível 2 (cf. Gráfico 40).

Na região lombar, 2 (9,1%) alunos responderam apresentar dor de nível 7; 2 (9,1%) alunos responderam apresentar dor de nível 6; 1 (4,5%) aluno respondeu apresentar dor de nível 5; 2 (9,1%) alunos responderam apresentar dor de nível 4; 2 (9,1%) alunos responderam apresentar dor de nível 3 e 2 (9,1%) alunos responderam apresentar dor de nível 2 (cf. Gráfico 41).

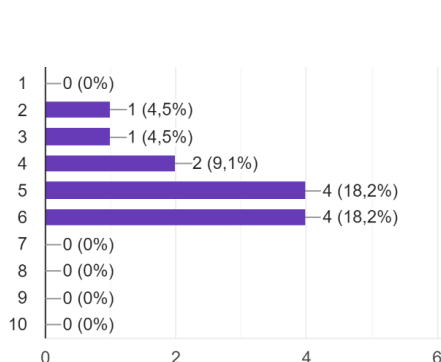


Gráfico 40- Distribuição dos alunos de acordo com a classificação da dor na região do pescoço

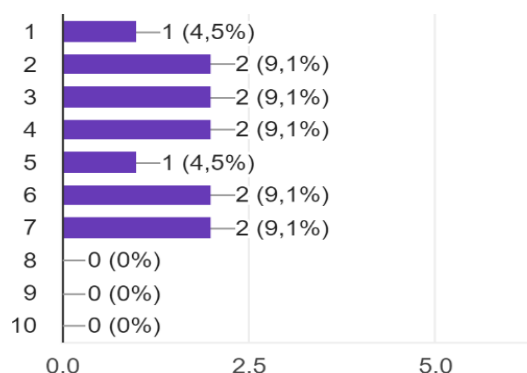


Gráfico 41- Distribuição dos alunos de acordo com a classificação da dor na região lombar

3.4 Medições para a Utilização de Lupas de Magnificação

Para determinar quais as lupas mais indicadas a utilizar, foi avaliada a distância interpupilar e foi necessário saber se os alunos utilizavam óculos, sendo que 44% dos 25 alunos avaliados utilizam óculos no dia-a-dia (cf. Gráfico 42).

Utilização de óculos

25 respostas

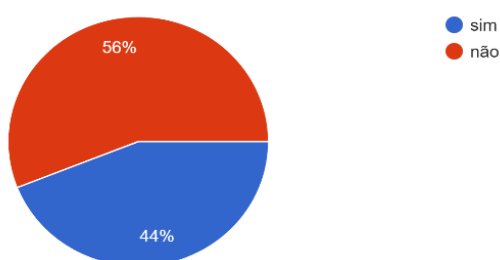


Gráfico 42- Distribuição dos alunos de acordo com a utilização de óculos

A média dos valores obtidos da distância inter-pupilar foi de 56.12 milímetros com um desvio padrão de 2,74 milímetros.

3.5 Lupas de Magnificação e Carga Muscular

No que concerne à primeira hipótese da investigação, que incidiu na avaliação da carga muscular dos alunos do 5ºano em prática clínica com e sem a utilização de lupas de magnificação, foi realizada a análise estatística descritiva, esta com recurso à função

APDF, para os músculos trapézio, deltoide, bicípite braquial, extensor dos dedos e flexor comum superficial dos dedos. Deste modo, foram analisadas as médias e os desvios padrão, correspondendo aos valores de probabilidade de amplitude da função, sendo que foram comparados com os níveis de intensidade considerados como limites aceitáveis para os níveis de força de contração ou tensão muscular, a que os estudantes estiveram sujeitos durante a prática clínica.

O gráfico 43 apresenta as curvas APDF calculadas a partir dos registos EMG para os cinco músculos, dos 25 estudantes, na execução de duas restaurações de dentes posteriores, sendo uma sem a utilização de lupas de magnificação (A) e outra com utilização das referidas lupas (B).

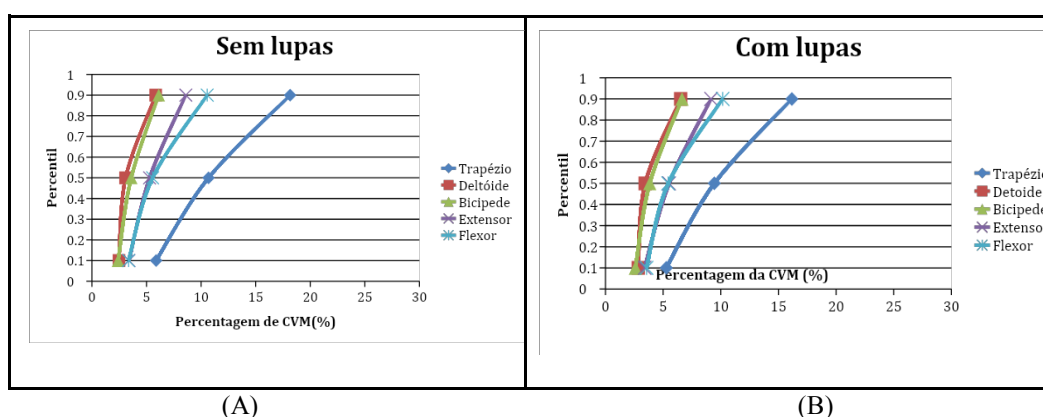


Gráfico 43-Níveis de carga APDF para os diferentes músculos na realização das duas restaurações (A) sem a utilização de lupas (B) com a utilização de lupas.

Os resultados obtidos estão descritos nos níveis de APDF 0.1 que corresponde ao percentil 10 (P10), 0.5 que corresponde ao percentil 50 (P50) e 0.9 que corresponde ao percentil 90 (P90), para os diferentes músculos nas duas restaurações.

Na tabela 6 constata-se maiores níveis de intensidade de contração muscular no percentil 10 APDF, onde o risco de desenvolvimento de lesões é de 1 a 2% (baixo risco) e todos os músculos apresentaram valores superiores a 2%. A contração muscular mais dispar é a do trapézio que se apresenta superior 5% (5,88%) na restauração sem a utilização de lupas, mas também na restauração com a utilização de lupas com 5,28%, sendo que estes valores são considerados de elevado risco (>5%).

Tabela 6-Média e desvio padrão dos níveis APDF para as duas restaurações realizadas nos diferentes músculos

	Sem utilização de lupas			Com utilização de lupas		
	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Trapézio	5,88±3,36	10,68±4,35	18,16±6,71	4,92±3,79	9,44±8,96	16,16±14,41
Deltoide	2,48±0,96	3,08±1,26	5,84±2,81	2,84±1,18	3,44±1,69	6,52±4,98
Bicípite braquial	2,4±1,19	3,6±1,44	6,12±2,65	2,60±1,41	3,84±2,44	6,64±4,65
Extensor dos dedos	3,4±1,68	5,28±2,75	8,6±4,51	3,4±1,73	5,52±3,11	9,16±5,37
Flexor comum superficial dos dedos	3,36±1,75	5,56±3,43	10,56±6,98	3,56±1,85	5,44±3,63	10,16±7,75

A curva APDF para as regiões do pescoço e ombro corresponde aos músculos do trapézio e deltoide, sem utilização de lupas (A) e com utilização de lupas (B): média (linha vermelha escura) e desvio padrão (linha azul) dos níveis de intensidade muscular estão apresentados no gráfico 46.

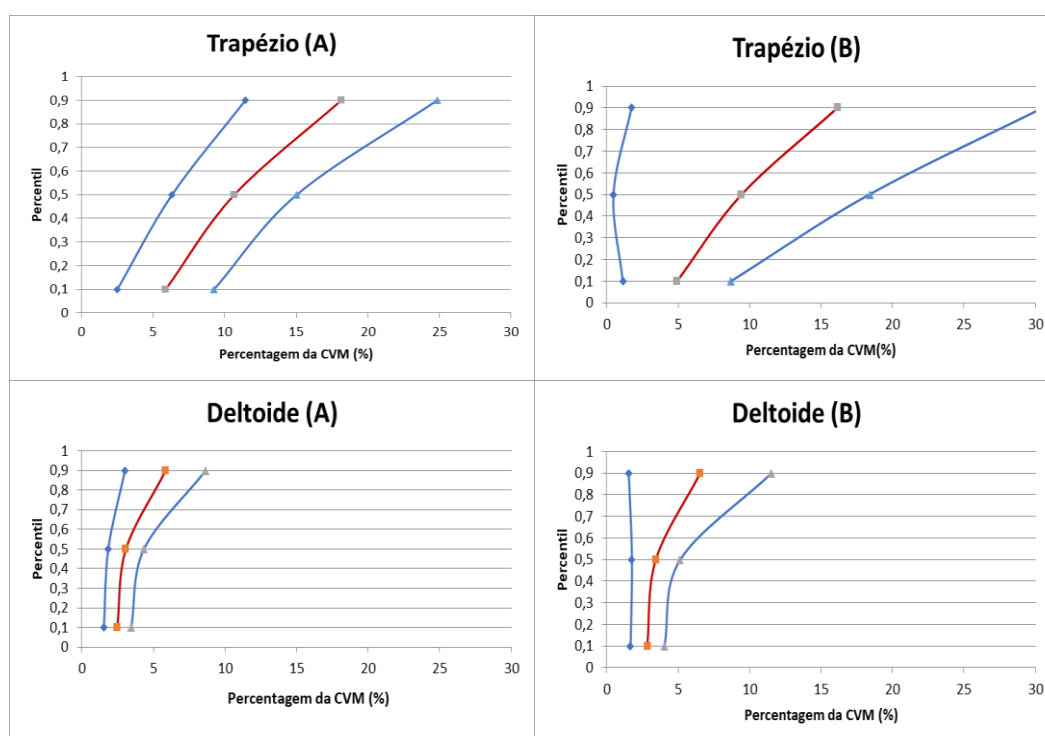


Gráfico 44-Níveis de carga ADPF para a realização das duas restaurações, (A) sem a utilização de lupas (B) com a utilização de lupas, para os músculos Trapézio e Deltoide.

A Curva APDF para as regiões do braço corresponde ao músculo bicípite braquial, sem utilização de lupas (A) e com utilização de lupas (B): média (linha vermelha escura) e desvio padrão (linha azul) dos níveis de intensidade muscular (linha vermelha escura) e desvio padrão (linha azul) dos níveis de intensidade muscular estão apresentados no gráfico 45.

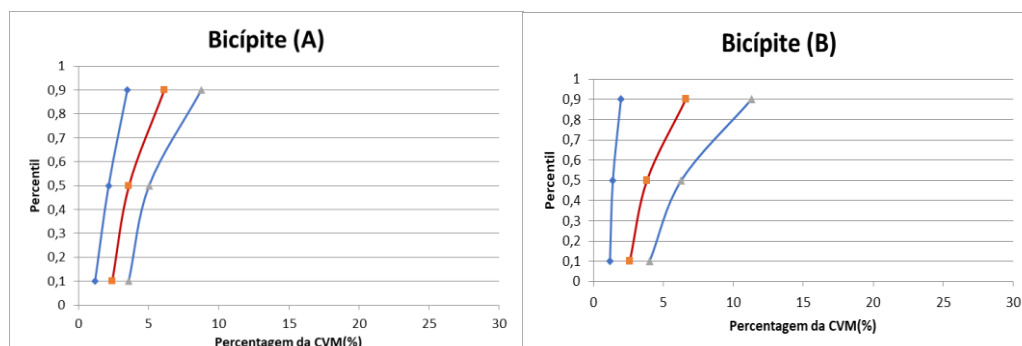


Gráfico 45-Níveis de carga ADPF para a realização das duas restaurações, (A) sem a utilização de lupas (B) com a utilização de lupas, para o grupo muscular Bicípите Braquial.

A Curva APDF para as regiões do antebraço corresponde aos músculos extensor dos dedos e flexor comum superficial dos dedos, sem utilização de lupas (A) e com utilização de lupas (B): média (linha vermelha escura) e desvio padrão (linha azul) dos níveis de intensidade muscular estão apresentados no gráfico 46.

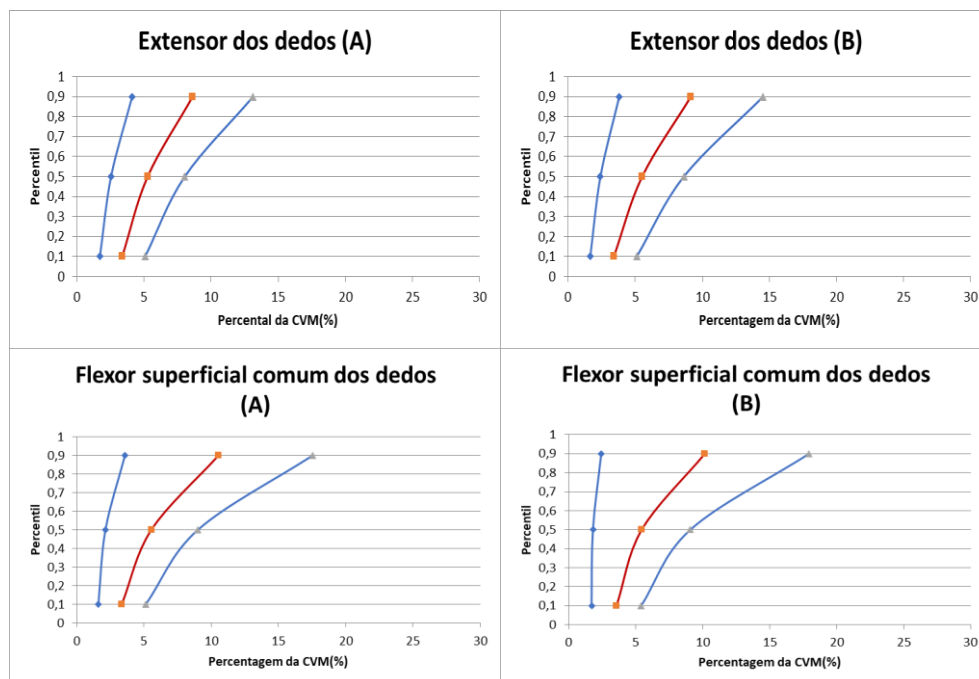


Gráfico 46-Níveis de carga ADPF na realização das duas restaurações (A) sem a utilização de lupas (B) com a utilização de lupas, para os músculos Extensor dos Dedos e Flexor Comum Superficial dos Dedos.

A análise estatística inferencial, foi utilizada de modo a verificar se havia diferenças estatisticamente significativas da carga muscular, nos estudantes do 5º ano durante a prática clínica sem ou com lupas de magnificação. Foi teste utilizado foi o teste *t-Student* para amostras emparelhadas nos P10, P50 e P90. Tendo obtido como resultado, que não havia diferenças estatisticamente significativas na carga muscular dos estudantes, para qualquer um dos pares considerados.

Outro resultado relevante, embora para o presente estudo não tenha sido possível realizar uma correta avaliação do mesmo, foi o registo fotográfico da postura dos estudantes aquando a prática clínica, com e sem a utilização de lupas de magnificação (Figura 1, 2, 3 e 4)



A



B

Figura 1-Aluno a trabalhar sem lupas (A) e aluno a trabalhar com lupas(B).



A



B

Figura 2 - Aluno a trabalhar sem lupas (A) e aluno a trabalhar com lupas(B).

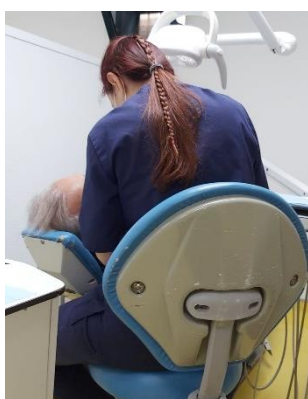


A



B

Figura 3 - Aluno a trabalhar sem lupas (A) e aluno a trabalhar com lupas(B)



A



B

Figura 4 - Aluno a trabalhar sem lupas (A) e aluno a trabalhar com lupas(B).



Figura 5 - Alunos a trabalhar com lupas.

3.6 Carga Muscular e Género da Amostra

No que concerne à segunda hipótese da investigação, que incidia na avaliação da carga muscular e género dos estudantes, durante a prática clínica sem a utilização de lupas de magnificação (carga muscular nos 3 percentis), as variáveis não apresentavam uma distribuição normal, tendo então optado por um teste não paramétrico (teste de *Kruskal-Wallis*), este teste é utilizado como alternativa à ANOVA *one-way*) (Marôco, 2018). Na Tabela 7 apresentam-se as médias das ordens das cargas musculares por percentis e por género.

Tabela 7-Distribuição das Médias das Ordens das Cargas musculares nos 3 percentis para o género masculino (n=12) e feminino (n=13)

Carga Muscular Sem utilização de Lupas						
	Masculino			Feminino		
	Média Ordens P10	Média Ordens P50	Média Ordens P90	Média Ordens P10	Média Ordens P50	Média Ordens P90
Trapézio	10,21	10,25	9,75	15,58	15,54	16,00
Delhoide	13,38	14,21	13,83	12,65	11,88	12,23
Bicípíte braquial	8,00	8,54	9,00	17,62	17,12	16,69
Extensor dos dedos	7,50	8,00	8,38	18,08	17,62	17,27
Flexor comum superficial dos dedos	9,96	11,04	11,17	15,81	14,81	14,69

Na Tabela 8, apresentamos os resultados do teste do *Kruskal-Wallis* que são estatisticamente significativos em negrito e os respetivos *p*-value, por percentil e género.

De acordo com o teste *Kruskal-Wallis*, o único músculo que não é afetado de forma significativa em ambos os géneros é o deltoide. Relativamente aos restantes músculos podemos afirmar que os resultados são significativos, para o trapézio no P90 ($X^2_{kw}(1) = 4,52$; $p = 0,033$; $N = 25$). Para bicípíte braquial os resultados são significativos, para o P10 ($X^2_{kw}(1) = 11,54$; $p < 0,001$; $N = 25$); para o P50 ($X^2_{kw}(1) = 8,922$; $p = 0,002$; $N = 25$) e para P90 ($X^2_{kw}(1) = 13,49$; $p = 0,007$; $N = 25$). Para o Extensor dos dedos os resultados são significativos, para o P10 ($X^2_{kw}(1) = 13,49$; $p < 0,001$; $N = 25$); para o P50 ($X^2_{kw}(1) = 10,82$;

$p=0,001$; $N=25$) e para P90 ($X^2_{\text{KW}}(1) = 9,21$; $p=0,002$; $N=25$). Para o flexor comum superficial dos dedos os resultados são apenas significativos para o P10 ($X^2_{\text{KW}}(1) = 1,70$; $p=0,038$; $N=25$).

Tabela 8-Resultados estatísticos relativos ao teste de *Kruskal-Wallis* e respetivo *p-value*, por percentil e género.

Músculos	Sem utilização de Lupas					
	Estatística de teste KW			<i>p-value</i>		
	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Trapézio	3,38	3,25	4,52	0,067	0,074	0.033
Deltoide	0,068	0,678	0,31	0,805	0,427	0,599
Bicípite braquial	11,54	8,92	13,49	<0,001	0.002	0,007
Extensor dos dedos	13,49	10,82	9,21	<0,001	0,001	0,002
Flexor comum superficial dos dedos	1,70	1,69	1,46	0,038	0,201	0,237

3.7 Fatores Individuais e Sintomatologia Dolorosa

No que concerne à terceira hipótese da investigação, a qual relaciona os fatores individuais com a sintomatologia dolorosa, as variáveis não apresentavam uma distribuição normal, tendo-se então optado por um teste não paramétrico (U de *Mann-Whitney* - este teste é utilizado em alternativa ao teste paramétrico (*t-student* para duas amostras independentes)). Deste modo foi realizada a avaliação da significância, das diferenças encontradas nos grupos com e sem dor nos últimos 7 dias, com os fatores individuais. Tendo assim como resultados de significância para os fatores individuais: 0,357 na idade, 0,790 no peso, 0,534 na altura, 0,141 na percentagem de massa gorda corporal, 0,836 na área total do braço, 0,534 na área muscular do braço, 0,883 na área de gordura do braço, 0,976 no índice de gordura do braço, 0,883 na medida do braço, 0,389 na medida do antebraço, 0,198 na medida da mão, 0,701 na medida do tronco, 0,745 no perímetro do braço em contração, 0,836 no perímetro do braço sem contração, 0,458 no

perímetro do abdómen, 0,615 no perímetro do tórax, 0,064 na prega do músculo tricípite, 0,220 na prega do músculo bicípite, 0,244 na prega da região subescapular, 0,326 na prega abdominal e 0,198 na medição da envergadura. Os resultados do teste mostram que não existe significância estatística, uma vez que os p -value são todos superiores a $\alpha=0,05$.

4. Discussão de resultados

4.1 Lupas de Magnificação e Carga Muscular

A evidência científica mostra que as utilizações de lupas de magnificação pelos médicos dentistas têm influência na postura que o mesmo adota na prática clínica, sendo que podemos avaliar a sua influência no músculo trapézio - um dos músculos posturais juntamente com os músculos da coluna dorsal.

Assim, relativamente à primeira hipótese deste estudo, que incidiu na avaliação da carga muscular dos alunos durante a prática clínica com e sem a utilização de lupas de magnificação, constatamos de forma descritiva, perante os resultados das curvas de função APDF, que existe uma diminuição da carga muscular ao nível do músculo trapézio para os três percentis, aquando a utilização de lupas de magnificação. Para o percentil 10 (P10), os níveis de contração estática aquando da não utilização de lupas de magnificação foi de 5,88%, o que revelou elevado risco para o desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas no músculo trapézio. Aquando da utilização de lupas de magnificação, os níveis de contração estática descenderam para 4,92%, o que revelou uma diminuição do risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas para moderado. Para os valores médios, as curvas de função APDF para o percentil 50 (P50) sem a utilização de lupas foram de 10,68%, o que revelou um risco moderado para o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas, e com a utilização de lupas de magnificação foram de 8,95%, o que representou um baixo risco de desenvolvimento destas lesões. Para o percentil 90 (P90), os alunos apresentaram um baixo risco de desenvolver lesões músculo-esqueléticas, quer com a não utilização de lupas, com 18,16%, quer com a utilização de lupas de magnificação, com 14,40%.

Estes resultados foram ao encontro dos obtidos no estudo de James & Gilmour (2010), cujo objetivo era verificar se a utilização de lupas de magnificação melhorava a performance de médicos dentistas experientes, e no qual os resultados comprovaram uma melhoria na performance clínica. Também no estudo realizado por Hayes, Osmotherly e Taylor (2014), com o mesmo objetivo, mas com a utilização de lupas de magnificação em higienistas orais e em alunos do ano final do curso de higienista oral, verificou-se uma relação significativa entre o tempo de trabalho e a incapacidade do ombro, braço e da

mão, sendo que o grupo que utilizou lupas teve uma melhoria dos sintomas e o grupo de controlo, que não utilizou lupas, teve o resultado oposto. Os estudos de Maillet et al. (2007) e Hayes e Taylor (2015), estudaram também a influência positiva das lupas em estudantes e concluíram que a utilização das mesmas melhorou a postura dos alunos e o trabalho clínico, com evidente eficácia na prevenção de lesões músculo-esqueléticas. Porém foi ainda referido no mesmo estudo que a utilização de lupas apresenta algumas desvantagens, tal como a necessidade de um período de adaptação e o seu custo.

É importante referir que nos três estudos a influência das lupas de magnificação foi conseguida através da perceção dos profissionais, tendo o nosso estudo avaliado também a carga muscular exercida. Contudo, foi possível obter resultados estatisticamente significativos (*t-student*) para amostras emparelhadas, provavelmente por termos trabalhado com uma amostra de pequena dimensão, com variáveis que apenas se aproximavam da distribuição normal.

4.2. Carga Muscular e Género

No que concerne à segunda hipótese da investigação, que incidiu na avaliação da carga muscular comparando-a entre géneros dos estudantes, durante a prática clínica sem a utilização de lupas de magnificação, tendo como variáveis a carga muscular nos 3 percentis, foi possível verificar que as médias das ordens foram sempre superiores no género feminino comparativamente com o género masculino. No que diz respeito à análise estatística inferencial, o teste de *Kruskal-Wallis* revelou que os dados são estatisticamente significativos ($p > 0,05$) para o trapézio, no P90 ($p = 0,033$); para o bicípite braquial P1 ($p < 0,001$), P5 ($p = 0,002$), e P90 ($p = 0,007$); para o extensor dos dedos, P1 ($p < 0,001$), P5 ($p = 0,001$), e P90 ($p = 0,002$); para o flexor superficial comum dos dedos, P1 ($p = 0,038$). A análise estatística descritiva revelou valores que sustentam os da análise estatística inferencial. Deste modo, na análise descritiva foi possível analisar que o músculo trapézio apresentou a carga muscular mais elevada com um valor superior a 5% no P10, o que corresponde a um elevado risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas. No entanto, os músculos: deltoide, bicípite braquial, extensor dos dedos e flexor superficial dos dedos apresentaram risco moderado, com valores superiores a 2% no P10. Ao considerar este tipo de carga muscular, podemos afirmar que está associada uma sobrecarga nos complexos articulares da coluna cervical, ombro e punho. Resultados semelhantes foram obtidos nos estudos de Bramson et al., (1998), Regis Filho (2011) e

Mcnee et al., (2013), onde foi verificado que a maior parte dos procedimentos realizados pelo médico dentista, têm um elevado nível de exigência dos músculos deltoide e trapézio. Afirmado ainda, os autores que estes músculos apresentam um maior risco de desenvolvimento de lesões músculo-esqueléticas, e que a adoção de posturas desfavoráveis pode elevar o risco de desenvolvimento de lesões profissionais.

Relativamente à diferença entre géneros, Wang et al. (2007), demonstrou que o género masculino aparenta sentir menos dor nas regiões superiores do corpo comparativamente com o género feminino. Outro estudo realizado por Wang et al. (2009) refere que os trabalhadores do sexo feminino apresentavam uma maior sintomatologia dolorosa nas regiões do braço, antebraço e mão/pulso. Nos estudos realizados por Moosavi, Desai, Hallaj, Sundaram e Hegde (2015) e Zakerjafari e Yektakooshali (2018), onde foi avaliada a prevalência da sintomatologia dolorosa, o género feminino era o mais afetado, tendo como regiões de maior prevalência a região lombar e a região do ombro, contrariamente, no género masculino a região com maior prevalência de sintomatologia foi a cervical.

4.3 Fatores individuais e sintomatologia dolorosa

Para terceira hipótese da investigação, que relaciona os fatores individuais e a sintomatologia dolorosa, foi utilizado o teste não paramétrico U de *Mann-Whitney*, de modo a avaliar a significância das diferenças encontradas nos grupos com e sem dor nos últimos 7 dias. Os resultados do teste mostram que não existe significância estatística devido aos valores do *p*-value serem todos superiores a $\alpha=0,05$. Podemos daqui inferir que os fatores individuais, deste grupo de estudantes não influenciam a sintomatologia dolorosa, podendo esta estar associada a outros fatores que não os individuais.

No entanto, no que diz respeito à sintomatologia dolorosa, foi possível recolher através do questionário Nórdico dados importantes: 23 dos 25 estudantes afirmou que teve dor nos 12 meses precedentes ao estudo, sendo as localizações mais frequentes foram ao nível da região cervical e lombar ambas com 69%; o lado mais afetado com sintomatologia foi o lado dominante; aquando a pergunta “Teve algum problema nos últimos 7 dias, nas seguintes regiões?”, 12 estudantes quantificaram a dor com valores acima do nível 5, correspondendo este a um nível de preocupação elevado e motivo para uma investigação mais aprofundada; 80% dos alunos revelou apresentar dificuldades na adoção de uma postura favorável durante a prática clínica. Considerando estes dados e

sabendo que o desenvolvimento de lesões aumenta com os anos de prática clínica, é possível afirmar que caso não haja alterações na postura corporal, o risco de aparecimento de sintomatologia dolorosa e desenvolvimento de LMERT poderá aumentar.

5. Conclusões

Relativamente à primeira hipótese do Estudo, são relevantes os valores da carga muscular. Quando analisados com recurso à estatística descritiva, foi possível verificar que os valores das médias da carga muscular diminuíram consideravelmente entre a restauração sem a utilização de lupas e a restauração com a utilização de lupas, como verificado nas curvas APDF. No entanto, a análise estatística inferencial mostrou que não existia diferenças estatisticamente significativas, o que pode estar em consonância com o que diz Marôco (2018) relativamente à dimensão da amostra. O autor considera que uma amostra de pequena dimensão raramente tem resultados estatisticamente significativos, quer na utilização de teste paramétricos, quer na utilização de testes não paramétricos. Por forma a ter resultados estatisticamente significativos deveria considerar-se o aumento da amostra.

Tendo o primeiro contato com as lupas ocorrido apenas momentos antes da consulta, é possível afirmar que não houve tempo suficiente para que os estudantes pudessem sentir-se confortáveis com o seu uso, dificultando a utilização das mesmas.

Apesar de todas as restaurações terem sido realizadas em dentes posteriores, todas foram diferentes, tendo como variáveis o paciente, a extensão da cárie, a localização, a experiência do profissional e a atitude que o mesmo tem perante o tratamento, tendo todos estes fatores influência na carga mecânica, durante a recolha das medições. Ambas as restaurações foram realizadas no mesmo dia, sendo que restauração com lupas se seguiu à restauração sem a utilização de lupas, levando à possibilidade dos estudantes sentissem algum cansaço, tanto físico como psicológico no começo da restauração com a utilização de lupas. Para além disso não existiram períodos de pausa ou de alongamento, existindo a possibilidade de haver um aumento da carga muscular da primeira para a segunda restauração.

Quando questionados no final da consulta depois da utilização de lupas de magnificação, os estudantes afirmaram que apesar de inicialmente ter existido algum desconforto e diminuição da perceção visual, com o decorrer da consulta existiu uma melhoria da visão para o campo clínico, permitindo um diagnóstico mais assertivo, uma melhoria na perceção da diferença entre tecido cariado e tecido dentário e também uma melhoria na

percepção anatómica na restauração do dente, permitindo deste modo melhores restaurações.

O aparelho utilizado para o estudo eletromiográfico permite avaliar os músculos do tronco. Existindo uma restrição no número de canais, privilegiou-se a inclusão dos músculos do membro superior em detrimento dos músculos da região lombar. No entanto o estudo da região lombar, seria interessante para futuras investigações, uma vez que de acordo com a literatura é das regiões com maior prevalência tanto de sintomatologia dolorosa como de lesões. Neste sentido, outros investigadores devem dar atenção à avaliação da atividade muscular desta região, pois dela fazem parte vários músculos, superficiais e profundos, sendo que no caso destes últimos existe uma maior dificuldade na avaliação.

Para futuros estudos seria interessante o estudo da postura dos estudantes do ponto de vista antropométrico, com recurso ao registo fotográfico com estudo dos ângulos e inclinações, que os mesmos adotam com e sem a utilização de lupas de magnificação

Relativamente à segunda hipótese, de acordo com a estatística inferencial, o género feminino tem maior prevalência de carga muscular, o que vai ao encontro com a literatura de que o género feminino é o mais afetado no que diz respeito à sintomatologia dolorosa e desenvolvimento de lesões, levantando a hipótese de existir preocupação e necessidade de intervenção em ambos os géneros, mas em especial atenção ao género feminino.

Apenas através da análise descritiva, de todos os estudantes é que a carga muscular foi mais elevada nos músculos trapézio e deltoide, podendo isto estar associado à sintomatologia dolorosa a nível do complexo articular do ombro, uma vez que a sintomatologia dolorosa do pescoço normalmente está associada a lesões na região do ombro que tendem a irradiar para a região cervical, afetando principalmente os músculos trapézio, supra-espinhoso e infra-espinhoso, mas também afetando o elevador da omoplata e o romboide. De forma diferente, posturas em que os profissionais passam longos períodos de tempo com o pescoço sob tensão, como a profissão de médico dentista, podem levar a sintomatologia dolorosa. No entanto os restantes músculos também apresentaram um risco moderado para o desenvolvimento de lesões, sendo possível

considerar que os estudantes estão expostos a cargas musculares elevadas, levando à necessidade de atuar de forma preventiva e tratar a sintomatologia dolorosa já instalada.

Relativamente à terceira hipótese do estudo, de acordo com a estatística inferencial, os fatores individuais estudados não tiveram influência na sintomatologia dolorosa, levantando a hipótese que possivelmente os fatores individuais não têm qualquer influência na sintomatologia dolorosa, estando esta apenas sujeita aos fatores tanto intrínsecos (características individuais) como extrínsecos (ambiente e estilo de vida), que têm impacto direto no desempenho das tarefas como descrito na literatura.

Relativamente às limitações do estudo, os valores obtidos podem dever-se ao modo como decorreu o processo de recolha dos dados, uma vez que é extremamente complexo registar EMG durante longos períodos de tempo, sem existir interferência com a atividade do aluno, como descrito por Carnide et al. (2006). Outra limitação ao estudo, foi o tempo de adaptação às lupas de magnificação, sendo que para futuros estudos seria relevante os estudantes terem um período de adaptação considerável, de modo a existir uma melhor recolha de dados. Outra limitação do estudo foi a dificuldade de conjugar equipamentos com estudantes e com pacientes. A limitação mais relevante ao estudo foi a dimensão amostral, sendo que o aumento do número de estudantes implicaria um aumento dos instrumentos de recolha, do número de lupas de magnificação, bem como do tempo de recolha de dados, e também provavelmente no número de investigadores.

Referências Bibliográficas

- Åkesson, I., Balogh, I., & Hansson, G. (2012). Physical workload in neck, shoulders and wrists / hands in dental hygienists during a work-day. *Applied Ergonomics*, 43(4), 803–811. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.12.001>
- Barbosa, S., & Filho, S. (2001). Atividade ocupacional e prevalência de dor osteomuscular em cirurgiões-dentistas de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil: contribuição ao debate sobre os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. *Occupational activity and prevalence of upper-limb and back pain among dentists in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil: a contribution to the debate on work-related musculoskeletal disorders*, 17(1), 181–193.
- BodyFatCharts.com. Consultado a 18 de março de 2019
- Bramson, J. B., Smith, S., & Romagnoli, G. (1998). Evaluating office ergonomic risk factors and hazards. *The Journal of the American Dental Association*, 129(2), 174–183. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1998.0174>
- Carneiro, P. (2005). Análise ergonómica da postura e dos movimentos na profissão de médico dentista. Tese de Mestrado. Escola de Engenharia da Universidade do Minho: Departamento de Produção e Sistemas, Braga, Portugal.
- Carnide, F., & Veloso, A. (2006). Interaction of biomechanical and morphological factors on shoulder workload in industrial paint work. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2005.09.010>
- Chaiklieng, S., & Suggaravetsiri, P. (2015). Ergonomics risk and neck shoulder back pain among dental professionals. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 4900–4905. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.620>
- Cunha, C. A. D. C. (2011). universidade federal do rio grande do norte mestrado em odontologia conhecimento sobre ergonomia no âmbito acadêmico: um estudo com alunos e professores de odontologia conhecimento sobre ergonomia no âmbito acadêmico: um estudo com alunos e professores.
- Daher, M. J. E., Oliveira, M. M., Vidal, L. L., & Paes, G. K. (2014). A importância da utilização da ergonomia para a saúde (January 2011).
- Delgado, M. B. (2018). The role of ergonomic saddle seats and magnification loupes in the prevention of musculoskeletal disorders. A systematic review, (December 2017), 430–440. <https://doi.org/10.1111/idh.12327>

- Dellias, M. R. (2007). Riscos ocupacionais de um consultório odontológico.
- DGS, 2017. Programa Nacional para a Prevenção e Controlo da Dor. 2017. DSPDPS/Núcleo Coordenador do Programa. Direção-Geral da Saúde Alameda D. Afonso Henriques, 45 1049-005 Lisboa
- Dul, J., & Weerdmester, B. (2004). Ergonomia Prática. (2º Ed.). São Paulo: Editora Edgard Blucher
- ErgoPLUX. Manual do utilizador. Consulta em 15 Fevereiro de 2019 <http://www.ergo.plux.info/index.html>
- Faria, J. J. D. (2011). estudo das lesões músculo-esqueléticas em estudantes de medicina dentária: uma abordagem ergonómica.
- Fiedler, N. C., Guimarães, P. P., Tonetto, R., & Bonelli, F. (2010). avaliação ergonômica do ambiente de trabalho em ergonomic analysis in joinery workplaces in the south of, 907–915.
- Finsen, L., Christensen, H., & Bakke, M. (1998). Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work. *Applied Ergonomics*, 29(2), 119–125. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(97\)00017-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(97)00017-3)
- Fragoso, I. & Vieira F.. (2005).Cin antropometria (1ªed.) Faculdade de Motricidade Humana Serviços Edições
- Freitas, L. C. (2016). Segurança e Saúde do Trabalho.
- Freivalds, A., & Kong, Y. (2000). CyberGlove (Virtual Technologies hand and finger movements with superimposed UniForce pressure sensors, 728–731.
- Garbin, A. J. Í., Wakayama, B., Saliba, N. F. F., Saliba, T. A., Adas, C., & Garbin, S. (2018). ergonomia e desconforto físico: uma abordagem entre os académicos em odontologia ergonomics and physical discomfort : an approach among academics in dentistry, 21, 29–32.
- Gilad, I. (1995). A methodology for functional ergonomics in repetitive work, 15, 91–101.
- Gomes, V. (2010). Ergonomia: Postura correta de trabalho, 17–29.
- Gonçalves, F., & Mourão, P. (2008). a avaliação da composição corporal - a medição de pregas adiposas como técnica para a avaliação da composição corporal.
- Gupta, A., Bhat, M., Mohammed, T., Bansal, N., & Gupta, G. (2014). Ergonomics in Dentistry. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 7(1). <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1229>

- Hayes, M. J., Cockrell, D., Hayes, M. J., Cockrell, D., & Cockrell, D. (2009). A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals, (1), 159–165. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2009.00395.x>
- Hayes, M. J., Osmotherly, P. G., & Taylor, J. A. (2014). The effect of wearing loupes on upper extremity musculoskeletal disorders among dental hygienists. <https://doi.org/10.1111/idh.12048>
- Hayes, M. J., & Taylor, J. A. (2015). Introducing loupes to clinical practice : dental hygienists experiences and opinions, 1–5. <https://doi.org/10.1111/idh.12128>
- James, T., & Gilmour, A. (2010). Magnifying Loupes in Modern Dental Practice: An Update, (September). <https://doi.org/10.12968/denu.2010.37.9.633>
- Jonsson, B. (1982). measurement and evaluation of local muscular strain in the shoulder during constrained work, 73–88.
- Júnior, A. de O., & Catai, R. E. (2015). Revista Gestão Industrial análise ergonômica do trabalhocirurgião dentista - dentística restauradora - estudo de caso ergonomic working surgeon dentist analysis - restorative dentistry - case study, 117–133.
- Lida, I. (2005). Ergonomia: Projecto e Produção. (2ª ed.), São Paulo: Edgard Bluche
- Lima, V. (2008). Ginástica laboratorial: Actividade física no local de trabalho. São Paulo:
- Lohman, T. G. Applicability of body composition techniques and constants for children andyouths. Exercise and Sports Sciences Reviews, Baltimore, v.14, p.325-7, 1986.
- Luís, L. C. M. (2009). Estudo das Percepções Ergonómicas em Medicina Dentária. universidade fernando pessoa Faculdade de Ciências da Saúde.
- Maehler, P. (2003). acadêmicos de odontologia da universidade estadual do oeste do paraná unioeste cascavel acadêmicos de odontologia da universidade estadual do oeste do paraná unioeste.
- Maillet, J. P., Ed, M., Millar, A. M., Ph, D., Burke, J. M., Maillet, M. A., Ed, M. (2007). Effect of Magnification Loupes on Dental Hygiene Student Posture, 33–44.
- Mallikarjun, S. A., Devi, P. R., Naik, A. R., & Tiwari, S. (2015). Magnification in dental practice: How useful is it, 2(2). <https://doi.org/10.4103/2394-2010.160903>
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A. and Carter, L. (2006) International Standards for Anthropometric Assessment. The International Society for the Advancement of Kim Anthropometric (ISAK), Potchefstroom, South Africa
- Marôco, J. (2018). Análise Estatística com o SPSS Statistics (7th ed.). Pêro Pinheiro: ReportNumber. Retrieved from www.reportnumber.pt/ae

- Mcnee, C., Kieser, J. K., Antoun, J. S., Bennani, H., Gallo, L. M., & Farella, M. (2013). Neck and shoulder muscle activity of orthodontists in natural environments. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(3), 600-607. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2013.01.011>
- MedSUPPORT (2013). As mais-valias da concepção ergonómica nas clínicas de medicina dentária. *Dentistry Negócios, Edição Portuguesa*, <https://medsupport.pt/docs/?detail=619&title=as-mais-valias-da-concecao-ergonomica-nas-clinicas-de-medicina-dentaria>
- Mesquita, C. C., Ribeiro, J. C., & Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: cross cultural and reliability. *J Public Health*, 18(5), 461–466. doi: 10.1007/s10389-010-0331-0
- Mondelli, J. (2013). *Dentística operatória*.
- Monteiro, J. (2017). Síndrome do Túnel do Carpo associado à prática Clínica de Medicina Dentária.
- Moosavi, S., Desai, R., Hallaj, S., Sundaram, K. K., & Hegde, V. S. (2015). Ergonomic analysis to study the intensity of MSDs among practicing Indian dentists. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 5419–5426. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.667>
- Moreira, L. M. F. (2016). *Ergonomia e as Desordens Músculo-Esqueléticas na Medicina Dentária*.
- Mulimani, P., Vew, H., Mj, H., Jj, I., Abl, A., & Karanth, L. (2014). Ergonomic interventions for preventing musculoskeletal disorders in dental care practitioners <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011261>. www.cochranelibrary.com
- Naqvi, W. M. (2015). Mechanisms leading to work related Musculoskeletal, (March)
- Oliveira, T. (2011). *riscos ocupacionais na prática*.
- Presoto, C. D., & Wajngarten, D. (2016). Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in Dental Students <https://doi.org/10.9734/BJMMR/2016/30232>
- Regis Filho G.I., & Colaboradores (2011) *Ergonomia Aplicada à Odontologia*. Consultado em 10-02-2019. <http://www.bookess.com/read/8036-ergonomia-aplicada-a-odontologia/>
- Roll, S. C., Tung, K. D., Chang, H., & Forrest, J. L. (2019). Prevention and rehabilitation of musculoskeletal disorders in oral health care professionals. *The Journal of the*

- American Dental Association, 150(6), 489–502.
<https://doi.org/10.1016/j.adaj.2019.01.031>
- Sakzewski, L., & Naser-ud-din, S. (2015). Work-related musculoskeletal disorders in Australian dentists and orthodontists: Risk assessment and prevention, 52, 559–579.
<https://doi.org/10.3233/WOR-152122>
- Santos, M. C. (2015). Conhecimentos Ergonômicos dos Alunos do 4º e 5º ano de Medicina Dentária. Universidade Fernando Pessoa.
- Simões, R., Santiago, E., Soares, D., António, J., & Pereira, L. (2008). Desordens Musculo-Esqueléticas Relacionadas com o Exercício Profissional da Medicina Dentária. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 49(1), 47–55. [https://doi.org/10.1016/S1646-2890\(08\)70034-7](https://doi.org/10.1016/S1646-2890(08)70034-7)
- Teles, C. (2009). “Avaliação do Grau de Conhecimento dos Médicos Dentistas em Relação à Aplicação da Ergonomia na Medicina Dentária.” Universidade Fernando Pessoa - Faculdade de Ciências da Saúde.
- Tereza, M., & Böhme, S. (2000). Cineantropometria componentes da constituição corporal.
- Thomas, J., & Thomas, F.D. (2007). dental Hygienists’ Opinions About Loupes in Education, 81(4), 1–12.
- Uva, A., Carnide, F., Serranheira, F., Miranda, L. C., & Lopes, M. F. (2008). Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho.
- Valachi, B., & Valachi, K. (2003). Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry. *The Journal of the American Dental Association*, 134(12), 1604–1612.
<https://doi.org/10.14219/jada.archive.2003.0106>
- Van, G. A. (2005). The Use of Extreme Magnification in Fixed Prosthodontics, (June 2003), 1–8.
- Wang, P.C., Rempel, D.M., Harrison, R.J., Chan, J., & Ritz, B.R. (2007). Work-organisational and personal factors associated with upper body musculoskeletal disorders among sewing machine operators. *Occupational and Environmental Medicine*, 64(12), 806-813. doi: 10.1136/oem.2006.029140
- Wang, P.C., Rempel, D.M., Hurwitz, E.L., Harrison, R.J., Janowitz, I., & Ritz, B.R. (2009). Selfreported pain and physical signs for musculoskeletal disorders in the upper body region among Los Angeles garment workers. *Work-a Journal of*

Prevention Assessment & Rehabilitation, 34(1), 79-87. doi: 10.3233/wor-2009-0904

WHO, 2002 The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life
World Health Organization, Geneva

Zakerjafari, H. R., & Yektakooshali, M. H. (2018). Work-Related Musculoskeletal Disorders in Iranian Dentists: A Systematic Review and Meta-analysis. Safety and Health at Work, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.06.006>

Anexos

Anexo 1



Monte de Caparica, 27 de fevereiro de 2019

Consentimento Informado

Código | IMP: EM.PE.17_03

Exmo.(a) Sr.(a),

No âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Dentária na Unidade Curricular Orientação Tutorial de projeto de final, sob a orientação do Professor Doutor João Eduardo Fonseca Freitas Dias, solicita-se autorização para a participação na Avaliação da carga mecânica em alunos do 5º ano em prática clínica no Instituto Universitário Egas Moniz com o objetivo de avaliar a mesma com e sem a utilização de lupas e como interferem na tensão muscular.

A participação neste estudo é voluntária. A sua não participação não lhe trará qualquer prejuízo. Esta investigação irá consistir na aplicação de um questionário com perguntas fechadas, na medição antropométrica de várias medidas corporais, como a medição dos segmentos do braço, antebraço mão e tronco, medição dos perímetros do tórax, do braço, antebraço e região abdominal e a medição das pregas adiposas do tricípite, bicipite, supraescapular e abdominal.

Após a recolha dos dados será então realizada a recolha na prática clínica, na cadeira de dentisteria, através da utilização de lupas de amplificação e de um aparelho inócuo, que mede a tensão muscular no decorrer da prática. O aparelho funciona através de uma corrente elétrica e é colado nas regiões do trapézio, ombro, lombar, abdominal e braço.

Este estudo pode trazer benefícios tais como redução de lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho.

No decorrer do estudo, poderá ser necessário a recolha fotográfica enquanto se encontra a trabalhar, de modo a fazer um registo fotográfico das diferenças quer na posição de trabalho quer como trabalha.

A informação recolhida destina-se unicamente a tratamento estatístico e/ou publicação e será tratada pelos orientadores e/ou pelos seus mandatados. A sua recolha é anónima e confidencial.

(Riscar o que não interessa)

ACEITO/NÃO ACEITO participar neste estudo, confirmando que fui esclarecido sobre as condições do mesmo e que não tenho dúvidas.

(Assinatura do participante ou, no caso de menores, do pai/mãe ou tutor legal)

Consentimento Livre e Esclarecido para Autorização fotográfica e publicação da Projeto de Final de Curso relativo a avaliação da carga mecânica em alunos do 5ºano

Concordo com a obtenção de fotografias, diapositivos, vídeos e outras imagens (“registos de imagens”) por parte da Egas Moniz Cooperativa de Ensino Superior ou o seu representante ou da minha imagem ou partes do meu corpo, relacionados com os respetivos procedimentos realizados em Almada, na Clínica Dentária Egas Moniz. Concordo também com a transferência de propriedade de direitos de autor por parte da Egas Moniz Cooperativa de Ensino Superior para a publicação de tais registos sob a forma de publicação científica.

Entendo que, tais registos podem ser publicados e / ou qualquer parte agindo sob a licença de revistas médicas e livros didáticos, apresentações científicas, com a finalidade de informar a profissão médica ou o público em geral sobre métodos, resultados, questões, tendências, preocupações e assuntos semelhantes. Compreendo ainda que os registos se tornarão propriedade do editor onde se pretende publicar.

Nem eu nem nenhum membro da minha família será identificado pelo nome em qualquer publicação. Entendo que, em algumas circunstâncias, as fotografias podem retratar recursos que tornarão minha identidade reconhecível. Além disso, reconheço que, em alguns casos, as fotografias podem ser transformadas numa fotografia que não é de mim.

Entendo que tenho o direito de revogar esta autorização por escrito a qualquer momento, mas se o fizer não terá qualquer efeito sobre quaisquer ações tomadas antes da minha revogação. Se eu não revogar esta autorização, ela expirará dentro de dez anos a partir da data abaixo.

Entendo que posso recusar assinar esta autorização e tal recusa não terá efeito no tratamento médico que recebo da Egas Moniz Cooperativa de Ensino Superior.

Eu liberto e autorizo a Egas Moniz Cooperativa de Ensino Superior, o editor, e todas as partes agindo sob sua licença e autoridade de todos os direitos que eu possa ter nos registos e de qualquer reivindicação que eu possa ter sobre tal publicação, incluindo qualquer reivindicação de pagamento relacionada à distribuição ou publicação dos registos em qualquer meio de publicação científica.

Desta forma, garanto que tenho mais de dezoito anos de idade e que tenho competência para assinar em nome próprio.

Eu consinto livre e de forma esclarecida com esta contribuição voluntária no interesse da educação pública e certifico que li o Consentimento Livre e Esclarecido para Autorização fotográfica e publicação do caso clínico e entendo completamente os seus termos.

Nome do Aluno: Miguel Brás Baptista Sérgio

Contacto telefónico: +351 914 683 789 Endereço eletrónico: miguelbras.sergio@gmail.com

Nome:

Assinatura:

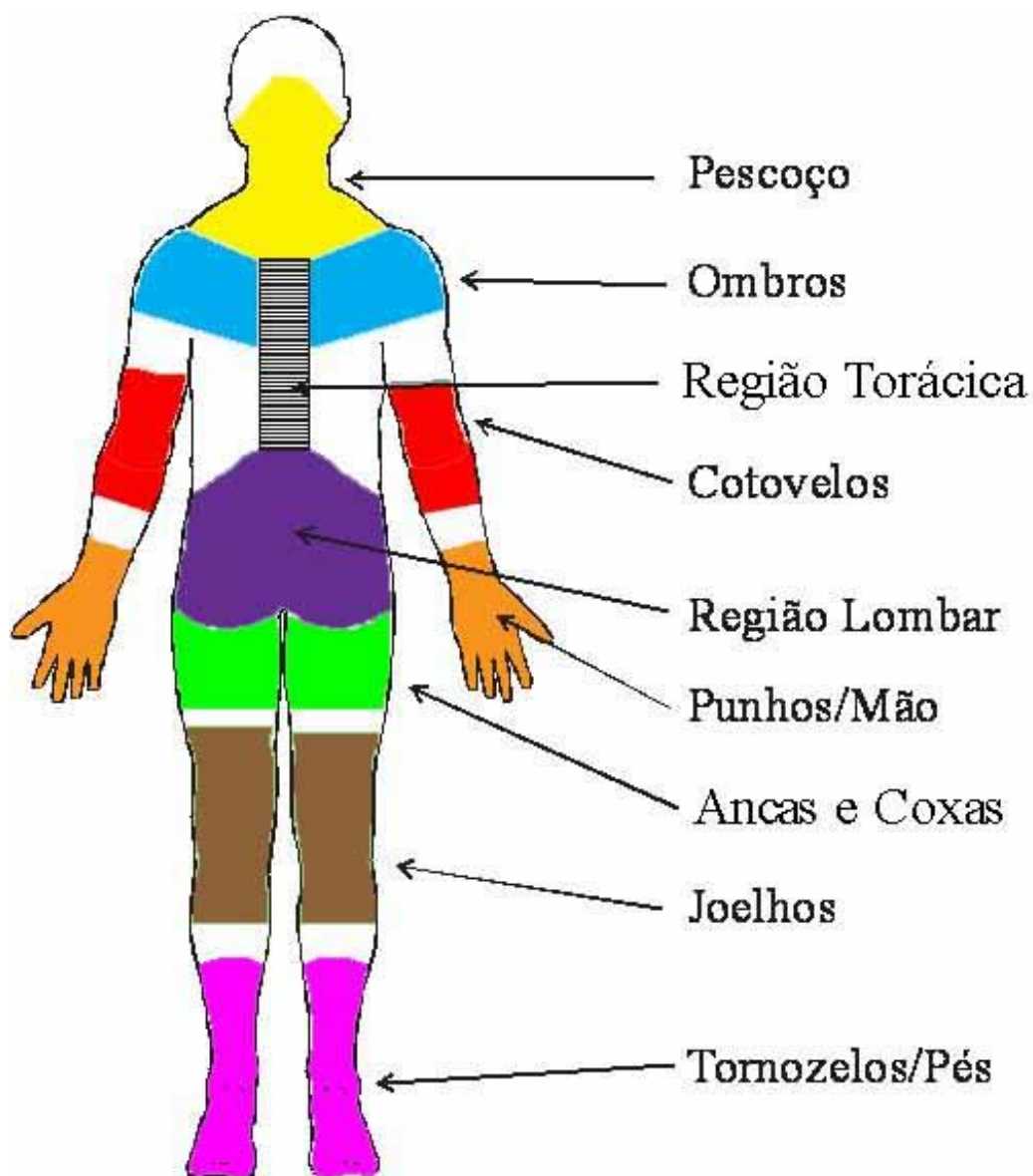
Data: /..... /.....

Questionário Nórdico Músculo-esquelético

Instruções para o preenchimento

- Por favor, responda a cada questão assinalando um “X” na caixa apropriada: ☒
- Marque apenas um “X” por cada questão.
- Não deixe nenhuma questão em branco, mesmo se não tiver nenhum problema em qualquer parte do corpo.

Para responder, considere as regiões do corpo conforme ilustra a figura abaixo



Questionário Nórdico Músculo-esquelético

Idade _____ Data de nascimento ____/____/____ Sexo _____ Data de hoje ____/____/____

Posto de trabalho _____ Estado civil _____

Nome _____

Considerando os últimos 12 meses, teve algum problema (tal como dor, desconforto ou dormência) nas seguintes regiões:		Responda, apenas, se tiver algum problema												
		Teve algum problema nos últimos 7 dias, nas seguintes regiões:	Durante os últimos 12 meses teve que evitar as suas actividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) por causa de problemas nas seguintes regiões:											
1. Pescoço?	2. Pescoço?	3. Pescoço?	4.											
Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Sem Dor <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
5. Ombros?	6. Ombros?	7. Ombros?	8.											
Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> no ombro direito 3 <input type="checkbox"/> no ombro esquerdo 4 <input type="checkbox"/> em ambos	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> no ombro direito 3 <input type="checkbox"/> no ombro esquerdo 4 <input type="checkbox"/> em ambos	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> no ombro direito 3 <input type="checkbox"/> no ombro esquerdo 4 <input type="checkbox"/> em ambos	Sem Dor <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
9. Cotovelo?	10. Cotovelo?	11. Cotovelo?	12.											
Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> no cotovelo direito 3 <input type="checkbox"/> no cotovelo esquerdo 4 <input type="checkbox"/> em ambos	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> no cotovelo direito 3 <input type="checkbox"/> no cotovelo esquerdo 4 <input type="checkbox"/> em ambos	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> no cotovelo direito 3 <input type="checkbox"/> no cotovelo esquerdo 4 <input type="checkbox"/> em ambos	Sem Dor <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
13. Punho/Mãos?	14. Punho/Mãos?	15. Punho/Mãos?	16.											
Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> no punho/mãos direitos 3 <input type="checkbox"/> no punho/mãos esquerdos 4 <input type="checkbox"/> em ambos	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> no punho/mãos direitos 3 <input type="checkbox"/> no punho/mãos esquerdos 4 <input type="checkbox"/> em ambos	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> no punho/mãos direitos 3 <input type="checkbox"/> no punho/mãos esquerdos 4 <input type="checkbox"/> em ambos	Sem Dor <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
17. Região Torácica?	18. Região Torácica?	19. Região Torácica?	20.											
Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Sem Dor <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
21. Região Lombar?	22. Região Lombar?	23. Região Lombar?	24.											
Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Sem Dor <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
25. Ancas/Coxas?	26. Ancas/Coxas?	27. Ancas/Coxas?	28.											
Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Sem Dor <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
29. Joelhos?	30. Joelhos?	31. Joelhos?	32.											
Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Sem Dor <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table> Dor Máxima	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
33. Tornozelo/Pés?	34. Tornozelo/Pés?	35. Tornozelo/Pés?	36.											
Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Não Sim 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	Sem Dor <table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				

Caracterização sócio demográfica

*Obrigatório

1. Género *

Marcar tudo o que for aplicável.

☐ M

☐ F

3. Idade *

Marcar tudo o que for aplicável.

☐ 20 - 25 anos

☐ 26 -30 anos

☐ 31-35 anos

☐ > 36 anos

4. Altura *

Marcar tudo o que for aplicável.

☐ <150cm

☐ entre 151 cm -160 cm

☐ entre 161 cm -170cm

☐ entre 171cm - 180cm

☐ entre 181cm -190cm

☐ >191 cm

5. Peso *

Marcar tudo o que for aplicável.

☐ <50 kg

☐ entre 51 -60 kg

☐ entre 61 kg - 70 kg

☐ entre 71kg - 80kg

☐ entre 81 kg - 90kg

☐ >91 kg

6. Faz algum tipo de

desporto * *Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

6. Se sim, quantas horas por semana? *Marcar*

tudo o que for aplicável.

- ☐ > 2h - 5h
☐ 5h - 10h
☐ > 10h

7. Quantos anos tem de prática

clínica? * *Marcar tudo o que for aplicável.*

- ☐ < 1ano
☐ 1 -2 anos
☐ 2 - 3anos
☐ > 3 anos

8. Quantas horas semanais dedica à prática

clínica? * *Marcar tudo o que for aplicável.*

- ☐ <5h
☐ entre 5h -10h
☐ entre 10h-15h
☐ entre 15h-20h
☐ entre 20h-25h
☐ >25h

9. Tem algum tipo de cuidado postural durante a prática

clínica? * *Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sim
☐ Não

10. Sofre de algum tipo de lesão músculo-

esquelética? * *Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sim
☐ Não

11. Se Sim, há quanto tempo? *Marcar*

tudo o que for aplicável.

- ☐ <1 ano
☐ entre 1 ano - 2 anos
☐ > 2anos

12. Se Sim, está relacionado com o

trabalho? *Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

13. Se Sim, qual a intensidade da

dor? *Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
dor ligeira	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	dor extrema

14. Durante a prática clínica tem dificuldades na adopção de uma correta postura? *Marcar apenas uma oval.*

☐ Sim

☐ Não

15. Se sim, qual a disciplina da prática?

Marcar tudo o que for aplicável.

☐ Cirurgia

☐ Dentisteria

☐ Endodontia

☐ Periondotologia

☐ Reabiliatação oral

☐ Outra

16. Já alguma vez utilizou durante a prática clínica algum dispositivo de amplificação do campo visual?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

Medidas

17. Medida Braço

18. Medida Antebraço

19. Medida Mão

20. Medida do tronco

21. Índice de Massa Corporal

Perímetro

22. Braço com contração

23. Braço sem contração

24. Abdominal

25. Antebraço

26. Tórax

Pregas Adiposas

27. Trícipede

28. Bícípede

29. Sub-escapular

30. Abdominal

31 Alcance da Pega
